



杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉
石龙至马家渡段改扩建工程影响段）
迁改工程环境影响报告书

浙江百诺数智环境科技股份有限公司

二〇二五年十一月

目 录

第一章概述	1
1.1项目由来.....	1
1.2项目特点.....	2
1.3评价工作过程	3
1.4分析判定相关情况.....	4
1.5评价关注的主要环境问题	8
1.6评价结论.....	8
第二章总则.....	9
2.1编制依据.....	9
2.2环境功能区划	13
2.3评价因子与评价标准	14
2.4评价工作等级和评价范围.....	18
2.5主要环境保护目标	20
2.6相关规划.....	22
第三章建设项目工程分析	29
3.1原有项目情况	29
3.2本项目概况	36
3.3工程分析.....	54
第四章环境现状调查与评价	67
4.1自然环境概况.....	67
4.2环境保护目标调查	72
4.3环境现状调查与评价	72
4.4周围同类污染源概况	80
第五章环境影响预测与评价	81
5.1施工期环境影响分析.....	81
5.2营运期环境影响预测与评价.....	95
第六章环境保护措施及其可行性论证	125
6.1环境保护措施	125
6.2项目污染防治措施汇总.....	132
6.3项目环保投资分析.....	135
第七章环境影响经济损益分析	136

7.1项目开发投资概况.....	136
7.2环境影响经济损益分析.....	136
第八章环境管理和环境监测	139
8.1环境管理.....	139
8.2环境监测计划	144
第九章环境影响评价结论	147
9.1环评审批原则符合性分析.....	147
9.2基本结论.....	148
9.3综合结论.....	155

附图

- 附图1 项目地理位置示意图
- 附图2 工程总体建设布局图
- 附图3 湖州市生态环境管控单元规划图
- 附图4 安吉县三条控制线图
- 附图5 建设项目环境质量现状监测点位图
- 附图6 安吉县地表水环境功能区划图

附件

- 附件1 核准批复及变更批复
- 附件2 选址意见书
- 附件3 检测报告
- 附件4 原环评批复及验收意见

附表

- 附表1 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

第一章概述

1.1项目由来

S306是全省普通国省道中重要省际通道之一，是连接浙江湖州与安徽宁国的重要省道，也是安吉干线公路网“三横”中的重要部分，具有上承高速公路（杭长高速）下接重要县道的作用，是湖州联系安吉的重要通道之一，同时承担着区域内交通和出省过境交通的双重重任。S306安吉石龙至马家渡段是S306的重要组成部分，位于安吉主城区的东北方向，是目前安吉县城区连接梅溪镇、溪龙乡的主要通道。S306安吉石龙至马家渡段，交通量巨大，道路拥挤十分严重，随着沿线经济快速发展，城区规模不断扩大，公路街道化现象日趋严重。S306安吉石龙至马家渡段在承担过境交通功能的同时，还承担了大量的城市交通功能，车辆混杂，交叉口众多，机动车与非机动车干扰严重，境内过境交通相互干扰严重，行车安全问题突出，交通压力巨大，公路服务水平急剧降低。为响应全省交通“推进五大建设、打造畅通浙江”要求，完善安吉县公路网络布局，提升公路网的整体服务水平，完善道路畅通性和安全性，将对S306安吉石龙至马家渡段进行拓宽改造。

S306改建工程共分为两期：一期桩号范围为K30+015~K34+500，起点位于现状S306安吉与长兴界处（桩号K30+015），终点位于鹿塘公路（桩号K34+500），一期主线全长为4.485km，项目建设单位为安吉交通投资有限公司，项目名称为“S306（11省道）安吉石龙至马家渡段（K30+015-K34+500）改建工程”。二期桩号范围为K34+500~K44+400，起点位于鹿塘公路（桩号K34+500），终点位于马良线（G235）与S306交叉口以东（桩号K44+400），二期主线全长为9.9km，项目建设单位为安吉新农村建设有限公司，项目名称为“S306（11省道）安吉石龙至马家渡段（K34+500-K44+400）改建工程”。

安吉支线天然气管道是杭州-嘉兴天然气输气管道工程的一条支线，安吉支线线路起自湖州市道场乡湖州联络站，出站后途经湖州吴兴区妙西镇、长兴县和平镇、安吉县梅溪镇，最终到达安吉站，水平长度约52km，设置3座截断阀室：妙西阀室、回车岭阀室和徐村湾阀室。回车岭阀室与徐村湾阀室间管道长度约16.7km，徐村湾阀室与安吉站间管道长度约11.1km，均按三级地区进行设计。

S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程用地范围与安吉支线天然气管道发生交叉，与安吉支线天然气管道存在反复占压情况，严重影响管道运行安全，省道

S306改建工程施工过程中将可能对影响段管道产生占压和第三方施工破坏，将影响管道及周边居民的用气安全及生命财产安全，对现状安吉支线天然气管道带来重大的安全影响，且这种影响不可能完全通过采取保护措施而消除，只有对天然气管道进行迁改才能彻底解决这些隐患。S306一期工程与安吉支线划分11处并行和4处交叉；S306二期工程与安吉支线划分15处并行和4处交叉；S306一期工程K32+950～K34+000段（对应安吉支线影响A段）和S306二期工程K36+530～K37+290（对应安吉支线影响B段）、K38+900～K41+000段（对应安吉支线影响C段）与安吉支线存在反复占压情况，严重影响管道运行安全，需进行迁改。

本项目为对应安吉支线影响A段，项目起于S306省道里程K32+950处，止于S306省道里程K34+000处，迁改管道长约1.35千米，停用原管道长约1.2千米，迁改管道管径273.1mm，壁厚7.1mm，采用单管埋地敷设方式，设计压力4.0MPa，设计年最大年输气量0.2亿方。

根据《中华人民共和国环境保护法》及国务院第682号令《建设项目环境保护管理条例》中的有关规定，项目需要进行环境影响评价，以保证经济发展与环境保护的协调发展。本项目为管道天然气输送项目，设计压力4.0MPa，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号），本项目列入《名录》中“五十二、交通运输业、管道运输业—147、原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）”，因涉及环境敏感区（管线下穿永久基本农田）的，故该项目类别的环评类别为报告书。

受国家管网集团浙江省天然气管网有限公司委托，我单位承担了该项目的环评工作。我单位接受委托后立即成立项目组对拟建工程进行了现场踏勘、收集相关资料，在对工程周边环境进行调查和监测基础上进行了项目工程分析及环境影响预测与评价，编制完成了《杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程影响段）迁改工程环境影响报告书》（送审稿）。

1.2项目特点

- 1、本项目为天然气管道迁建项目，不涉及工业生产。本次项目包括1条新建段。
- 2、管线路由的选择是可研和初步设计期的重点。
- 3、本项目的环评影响主要发生在施工期。
- 4、本项目仅为线路工程，运营期无污染物产生和排放，主要环境影响是风险事故。

1.3评价工作过程

环境影响评价工作分三个阶段：

1、调查分析和工作方案制定阶段

接受委托后，收集及研究相关工程相关资料，进行初步工程分析，开展环境状况调查，进行环境影响因素识别、评价因子筛选、明确评价重点和环境保护目标，确定工作等级、评价范围及评价标准，制定工作方案。

2、分析论证和预测评价阶段

对项目进行工程分析，并同时评价范围内的环境现状进行调查、监测和评价，对各环境要素进行环境影响预测与评价。

3、环境影响评价文件编制阶段

根据建设项目对环境的影响程度和范围，提出切实可行的环保措施，并进行技术经济论证，给出污染物排放清单，给出建设项目环境影响评价结论，编制环境影响评价文件。

具体工作流程见图1-1。

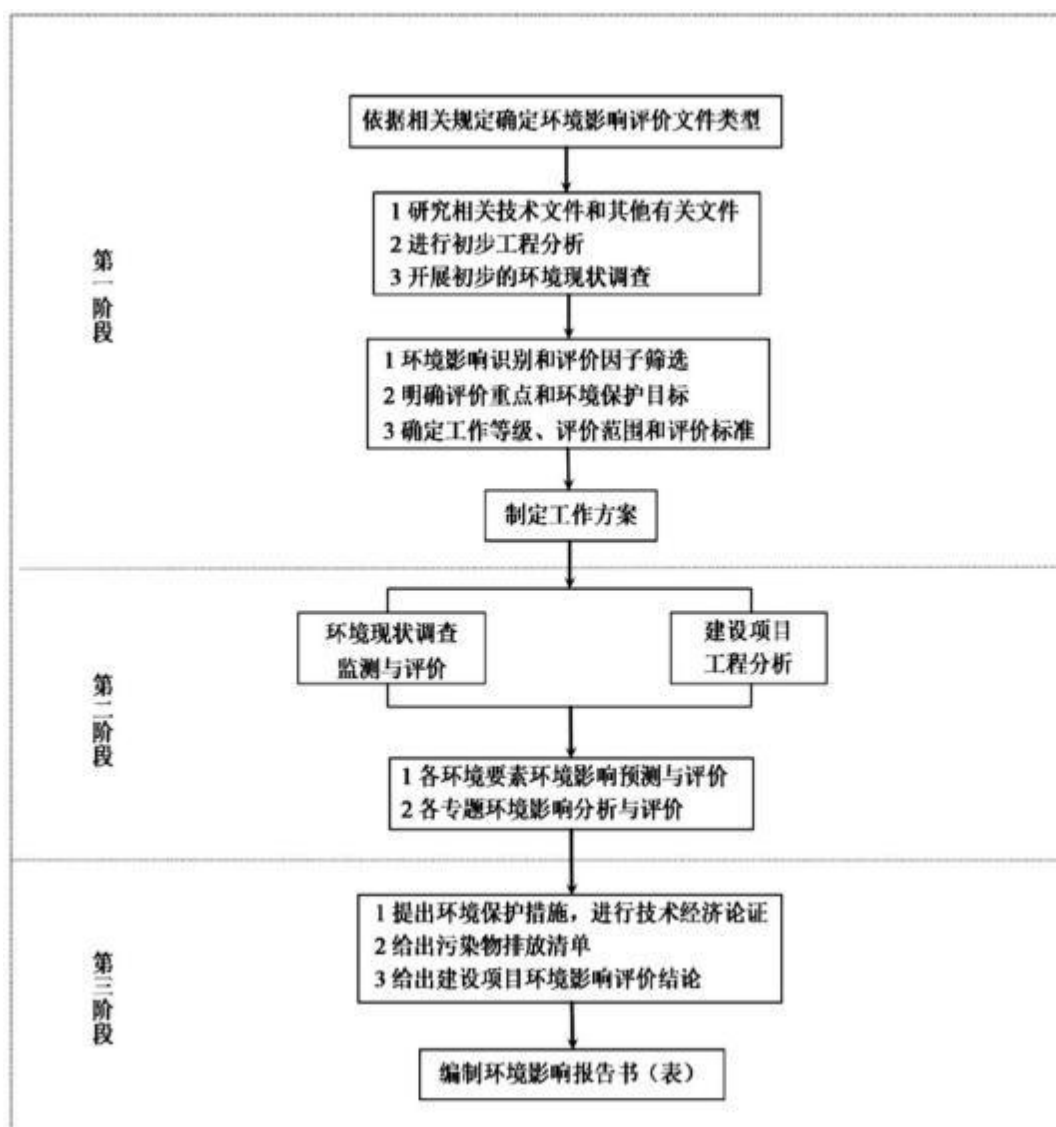


图1-1环境影响评价工作流程图

1.4分析判定相关情况

我公司在接受委托后，首先通过现场踏勘及相关资料收集，对项目建设合理性进行初步分析。

1、生态环境分区管控方案符合性判定

本项目位于浙江省湖州市安吉县梅溪镇。对照《安吉县生态环境分区管控动态更新方案》，属于湖州市安吉县梅溪镇城镇生活重点管控单元（ZH33052320003），项目与管控单元生态环境准入清单符合性分析见下表。

表1.4-1生态环境准入清单符合性分析

湖州市安吉县梅溪镇城镇生活重点管控单元（ZH33052320003）			
项目	管控要求	符合性分析	是否符合
空间布局约束	禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建不得增加污染物排放总量鼓励现有三类工业项目搬，迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放等环境健康风险较大的二类工业项目。除工业功能区（小微园区、工业集聚点）外，禁止新建其他二类工业项目。现有二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量严格城市规划蓝线管理，城市规划范围内应按规定留出水域保护面积，新建项目一律不得违规占用水域。推进土壤污染重点行业企业向工业园区集聚发展。	本项目属于“交通运输业、管道运输业”，为天然气管线迁改工程，不属于工业项目；本项目以埋地敷设方式进行输送，不涉及永久占用耕地，临时施工占用耕地需办理审批手续后实施，工程施工完毕将进行土地整治，及时恢复耕地，减少影响。	符合
污染物排放管控	加快污水处理厂建设及提升改造，加强城镇生活小区“污水零直排区”建设，城镇生活小区、城中村、建制镇建成区的住宅区块深入开展城镇雨污分流改造。开展城市河道的污染整治和生态修复，完善城镇绿地系统推动能源、工业、建筑、交通、居民生活等重点领域绿色低碳转型。	本项目运行过程中无废气、废水排放，噪声对周围环境的影响小，固体废物得到了有效处置，不会改变区域环境质量状况；本项目不涉及化肥农药的使用及水产养殖。	符合
环境风险防控	合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。	本项目运行过程中无废气、废水排放，固废得到了有效处置，不涉及重金属和有毒有害物质的排放。本项目进行了环境风险专项评价，环境风险可防可控。	符合
资源开发效率要求	推进城镇节水、节能，提高资源能源使用效率。	本工程运营期无员工，不需供水设施，符合资源利用上线要求。	符合

综上，本项目建设符合安吉县“三线一单”生态环境分区管控方案的要求。

2、国土空间规划符合性判定

本项目为安吉县域用户输送优质清洁能源天然气，有利于保障当地能源供给安全，优化当地能源结构。本项目建设符合《安吉县国土空间总体规划（2021-2035年）》中规划要求。项目已取得安吉县自然资源和规划局《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第3305232024XS0023413号），项目符合选址要求。

3、产业政策符合性判定

对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目列入鼓励类中第七类第2款“油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”。对照《天然气利用管理办法》，本项目列入优先类。对照《<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）>浙江省实施细则》，本项目不属于该负面清单中项目。同时也符合《浙江省人民政府办公厅转发省计委关于加强天然气利用工作意见的通知》（浙政办发[2002]41号）要求。

2023年12月，项目已通过安吉县发展和改革局核准审批，项目代码：2310-330523-04-01-939450。2025年9月安吉县发展和改革局对原核准审批进行变更，对工程内容进行调整。

因此，本项目的建设符合国家和省市产业政策的要求。

4、“三线一单”符合性判定

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号），要求落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（以下简称“三线一单”）约束，现分析如下：

（1）生态保护红线

本项目位于湖州市安吉县梅溪镇，项目涉及下穿永久基本农田，不涉及风景名胜区、饮用水水源保护区、自然保护区等特殊敏感目标。根据安吉县三区三线划分，本项目不涉及生态保护红线。

（2）环境质量底线

根据环境质量现状调查结果，项目区域地表水、环境空气、声环境质量良好，均能满足相应功能区划要求。项目运行过程中，无噪声、废气、废水排放，固体废物得到了有效处置，不会改变区域环境质量状况，符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

本工程依托上下游已建分输站已有定员，不新增定员，不需供水设施，不涉及供配电部分，符合资源利用上线要求。

（4）生态环境准入清单

根据安吉县人民政府印发的《安吉县生态环境分区管控动态更新方案》，项目位于安吉县梅溪镇，项目涉及城镇生活重点管控单元，不涉及优先保护单元。项目运行后无废气、废水产生，噪声和固体废物对周围环境影响小，且地表恢复原状后，

对周围生态环境影响轻微。本项目未列入《浙江省国家重点生态功能区产业准入负面清单》环境准入负面清单与《市场准入负面清单（2025年版）》，本项目为输气管线项目，属于“101未获得许可，不得投资建设特定能源项目”中的“输气管网”工程，已取得备案文件，符合准入要求。项目与区域“三线一单”核对结果见附图3。

综上所述，本项目满足“三线一单”的要求。

5、“四性五不批”符合性判定

本项目符合《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）“四性五不批”要求，具体见下表。

表1.4-2建设项目环境保护管理条例“四性五不批”要求符合性分析

建设项目环境保护管理条例		符合性分析
四性	建设项目的环境可行性	本项目建设符合《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）中“三线一单”要求。
	环境影响分析预测评估的可靠性	本项目环境风险评价按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）进行分析；各环境影响分析预测评估是可靠的。
	环境保护措施的有效性	本项目运行过程中无废气、废水排放，噪声对周围环境影响小，固体废物得到了有效处置。从技术上分析，只要切实落实本报告提出的污染防治措施，本项目污染物均可达标排放。
	环境影响评价结论的科学性	本环评结论客观、过程公开、评价公正，并综合考虑建设项目实施后对各种环境因素可能造成的影响，环评结论是科学的。
五不批	（一）建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划	项目符合当地总体规划，符合国家、地方产业政策，项目营运过程中各类污染源均可得到有效控制并能做到达标排放，符合清洁生产、总量控制和达标排放的原则，对环境影响不大，环境风险可防可控，项目实施不会改变所在地的环境质量水平和环境功能，可实现经济效益、社会效益、环境效益的统一，符合环境保护法律法规和相关法定规划。
	（二）所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求	根据项目拟建地环境质量状况分析，项目营运过程中污染源均可得到有效控制并能做到达标排放，对当地环境质量影响较低。
	（三）建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏	本项目为天然气输送管道建设工程，非工业项目，项目运行后无废气、废水产生，噪声和固体废物对周围环境影响小，且地表恢复原状后，对周围生态环境影响轻微。
	（四）改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施	原有安吉支线天然气管道工程已运行多年，运行稳定，污染物达标排放，目前尚未发生环境污染和生态破坏问题。本项目为迁改项目，埋地管道沿线以耕地为主，工程施工完毕将进行土地整

		治，及时恢复耕地。
	（五）建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理。	建设项目环境影响报告书的基础资料数据真实可靠，内容不存在缺陷、遗漏，环境影响评价结论明确、合理。

6、评价类型判定

根据《中华人民共和国环境保护法》及国务院第682号令《建设项目环境保护管理条例》中的有关规定，项目需要进行环境影响评价，以保证经济发展与环境保护的协调发展。本项目为管道天然气输送项目，设计压力4.0MPa，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号），本项目列入《名录》中“五十二、交通运输业、管道运输业—147、原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）”，因涉及环境敏感区（管线下穿永久基本农田）的，故该项目类别的环评类别为报告书。

1.5评价关注的主要环境问题

1、施工期

主要关注施工对环境敏感区的影响，项目下穿永久基本农田工程是重点。

2、运营期

主要关注事故性天然气泄漏引起的环境风险影响。

1.6评价结论

杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程影响段）迁改工程位于湖州市安吉县梅溪镇，工程符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管控的要求，排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制的要求，符合国土空间规划、国家和省产业政策的要求，项目建设具有良好的社会效益、经济效益和环境效益。建设单位应能认真落实本环评提出的污染防治措施和生态保护措施以及环境风险防范措施，切实做到环境保护“三同时”和达标排放，并在运营期内持之以恒地加强管理，则从生态环境角度看，本项目建设是可行的。

第二章总则

2.1编制依据

2.1.1国家有关法律、法规及行政规范性文件

（1）中华人民共和国主席令第9号《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1起施行）；

（2）中华人民共和国主席令第31号《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26起施行）；

（3）中华人民共和国主席令第70号《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1起施行）；

（4）中华人民共和国主席令第104号《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022.6.5起施行）；

（5）第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2020年修订）》（2020.9.1起施行）；

（6）中华人民共和国主席令第8号《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1起施行）；

（7）中华人民共和国主席令第24号《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29起施行）；

（8）中华人民共和国主席令第54号《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.7.1起施行）；

（9）中华人民共和国主席令第48号《中华人民共和国水法》（2016.7.2起施行）；

（10）第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议《中华人民共和国土地管理法（2020年修改）》（2020.1.1起施行）；

（11）中华人民共和国主席令第39号《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1起施行）；

（12）中华人民共和国主席令第88号《中华人民共和国安全生产法》（2021.9.1起施行）；

（13）中华人民共和国主席令第30号《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010.6.25起施行）；

（14）中华人民共和国主席令第74号《中华人民共和国农业法》（2013.1.1

起施行）；

（15）《中华人民共和国河道管理条例》（2018.3.19起施行）；

（16）中华人民共和国国务院令第682号《建设项目环境保护管理条例》（2017.10.1起施行）；

（17）中华人民共和国国务院国发[2011]35号《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（2011.10.17起施行）；

（18）中华人民共和国原环境保护部环发[2012]77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（2012.7.3起施行）；

（19）中华人民共和国原环境保护部环发[2012]98号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（2012.8.7起施行）；

（20）中华人民共和国原环境保护部环发[2014]197号《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（2014.12.30起施行）；

（21）中华人民共和国原环境保护部环环评[2016]150号《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（2016.10.26起施行）；

（22）中华人民共和国原环境保护部环环评[2018]11号《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（2018.1.25起施行）；

（23）中华人民共和国生态环境部令第16号《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（2021.1.1起施行）；

（24）中华人民共和国生态环境部环办环评函[2019]910号《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（2019.12.13起施行）；

（25）中华人民共和国生态环境部、自然资源部、住房和城乡建设部、水利部、农业农村部环土壤[2019]25号《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（2019.3.28起施行）；

（26）中华人民共和国生态环境部令第4号《环境影响评价公众参与办法》（2019.1.1起施行）；

（27）中华人民共和国国务院令第748号《地下水管理条例》（2021.12.1起施行）；

（28）自然资源部农业农村部《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1号）；

（29）国土资源部第56号令《土地复垦条例实施办法（2019年修正）》。

2.1.2地方有关法律、法规及行政规范性文件

（1）浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议《浙江省大气污染防治条例（2020年修正）》（2020.11.27起施行）；

（2）浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议《浙江省水污染防治条例（2020年修正）》（2020.11.27起施行）；

（3）浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第三十八次会议修订《浙江省固体废物污染环境防治条例》（2023.1.1起施行）；

（4）浙江省第十三届人民代表大会常务委员会公告第二十五次会议《浙江省水土保持条例》（2020.11.27起施行）；

（5）浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第二十八次会议《浙江省石油天然气管道建设和保护条例》（2021.3.26起施行）；

（6）浙江省人民政府令第388号《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2021.2.10起施行）；

（7）浙江省人民政府浙政发[2016]12号《浙江省人民政府关于印发浙江省水污染防治行动计划的通知》（2016.3.30起施行）；

（8）浙江省人民政府浙政发[2016]47号《浙江省人民政府关于印发浙江省土壤污染防治工作方案的通知》（2016.12.26起施行）；

（9）省美丽浙江建设领导小组办公室浙美丽办[2022]26号《省美丽浙江建设领导小组办公室关于印发<浙江省臭氧污染防治攻坚三年行动方案>的通知》（2022.12.2起施行）；

（10）浙江省人民政府办公厅浙政办发[2022]70号《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（2022.11.29起施行）；

（11）浙江省生态环境厅浙环发[2023]33号《浙江省生态环境厅关于发布<省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2023年本）>的通知》（2023.8.9起施行）；

（12）浙江省第十三届人民代表大会常务委员会公告第71号《浙江省生态环境保护条例》（2022.8.1起施行）。

2.1.3相关产业政策

（1）中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2024.2.1起施行）；

（2）国家发展改革委、商务部、市场监管总局发改体改规〔2025〕466号《市

场准入负面清单（2025年版）》（2025.4.16起施行）；

（3）自然资源部、国家发展和改革委员会、国家林业和草原局《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024年本）》（2024.12.2起施行）；

（4）中华人民共和国国家发展和改革委员会令第21号《天然气利用管理办法》（2024.8.1起施行）；

（5）推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的通知（2022.1.19起施行）；

（6）《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》浙江省实施细则；

（7）浙江省自然资源厅浙自然资规〔2024〕13号《浙江省国土空间用途管制规则（试行）》（2024.10.25起施行）。

2.1.4相关区域规划

（1）国家发展改革委国家能源局财政部自然资源部生态环境部住房和城乡建设部农业农村部中国气象局国家林业和草原局发改能源〔2021〕1445号《关于印发“十四五”可再生能源发展规划的通知》（2021.10.21）；

（2）浙江省人民政府办公厅浙政办发[2022]29号《浙江省能源发展“十四五”规划》（2022.5.7起施行）；

（3）浙江省发展和改革委员会、省能源局浙发改规划[2021]212号《浙江省煤炭石油天然气发展“十四五”规划》（2021.6.1起施行）；

（4）浙江省发展和改革委员会、省生态环境厅浙发改规划[2021]204号《浙江省生态环境保护“十四五”规划》（2021.5.31起施行）；

（5）浙江省发展和改革委员会、省生态环境厅浙发改规划[2021]210号《浙江省水生态环境保护“十四五”规划》（2021.5.31起施行）；

（6）《浙江省空气环境保护功能区划分技术报告》；

（7）《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》（2015.6）；

（8）浙江省生态环境厅关于印发《浙江省生态环境分区管控动态更新方案》的通知（浙环发〔2024〕18号）；

（9）《安吉县生态环境分区管控动态更新方案》（安政发[2024]7号）；

（10）《安吉县国土空间总体规划（2021~2035年）》。

2.1.5相关技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《浙江省建设项目环境影响评价技术要点（修订版）》（2005.4）；
- (10) 《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）；
- (11) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (12) 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）。

2.1.6相关技术文件

- (1) 《杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程影响段）迁改工程总说明》（2025.6）；
- (2) 《杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程影响段）迁改工程水土保持方案报告书》（2024.6）；
- (3) 国家管网集团浙江省天然气管网有限公司提供的其它工程技术资料；
- (4) 相关技术委托合同。

2.2环境功能区划

2.2.1环境空气质量功能区划

根据《湖州市环境空气质量功能区划》，本工程所在的区域为环境空气二类区。

2.2.2地表水环境功能区划

根据浙政函[2015]71号《浙江省人民政府关于浙江省水功能区、水环境功能区划分方案（2015）的批复》，本项目拟建地附近水域为苕溪30，属于苕溪水系，水功能区是晓墅港安吉工业用水区（编号：F1201102003022），水环境功能区是工业用水区（编号：330523FM210108000240），目标水质为III类。

2.2.3声环境功能区划

本项目位于S306安吉石龙至马家渡段，根据声环境功能区划分，本项目所在区

域为2类区声环境功能区。S306安吉石龙至马家渡段两侧35m范围内执行4a类的限值标准，其他项目区域执行2类区标准。

本项目与S306安吉石龙至马家渡段距离为4~84m，因此本项目在S306安吉石龙至马家渡段两侧35m范围内执行4a类，35m以外区域执行2类。

2.3评价因子与评价标准

2.3.1环境影响因素识别

本项目为生态影响型建设项目，环境影响因素识别内容见下表。

表2.3-1工程环境影响要素识别

时段	工程建设活动	环境影响内容
施工期	管线敷设	1、管沟的开挖、敷设临时占用永久基本农田，废弃的土石方堆放不当易引起水土流失。 2、材料运输产生的扬尘、噪声和尾气，少量现场防腐产生的废气、固废。 3、临时占地短期影响土地使用功能，施工作业带内土壤、植被、生物量和视觉景观。 4、施工人员产生的生活污水、生活垃圾。
	穿越工程施工	项目涉及永久基本农田、河道等穿越，采用开挖、定向钻等穿越工艺，施工简单，不受路基地质、地形的影响，事故发生率极低。
	生态功能区保护	本项目管线部分下穿永久基本农田，涉及环境敏感区，在施工中应充分考虑永久基本农田的保护要求。
	清管、试压	废水排放会对区域水环境短期内产生一定的影响，故废水须经沉淀、过滤处理达标后纳管至安吉金山污水处理有限公司处理达标后排放。
运营期	管线事故	1、管线发生泄漏对管线两侧环境、人员影响。 2、天然气遇明火引起火灾或爆炸事故，对事故区域环境空气质量和管线两侧人口集中居住区、社会关注区、工矿企业等产生的影响。

2.3.2评价因子筛选

根据对项目环境影响因素识别，结合环境现状特征，筛选出项目评价因子见下表。

表2.3-2项目评价因子

环境要素		主要评价因子
环境空气	现状评价因子	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、总烃
	影响预测因子	总烃（非正常排放，放空）
地表水	现状评价因子	pH、BOD ₅ 、高锰酸盐指数、NH ₃ -N、TP、COD _{Cr} 、石油类
	影响预测因子	/
地下水	现状评价因子	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ；pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数；水位

	影响预测因子	定性分析
生态环境	现状评价因子	植被类型、动物种类、珍稀保护动植物种类及分布
	影响预测因子	土地利用状况、植被、动植物、水土流失
声环境	现状评价因子	等效连续A声级
	影响预测因子	等效连续A声级
环境风险	影响预测因子	甲烷、火灾事故，次生污染物CO

2.3.3环境评价标准

2.3.3.1环境质量标准

（1）环境空气质量标准

项目所在区域属二类环境空气质量功能区，区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。具体标准限值见下表。

表2.3-3环境空气质量标准

序号	污染物项目	平均时间	二级浓度限值	单位
1	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60	μg/m ³
		24小时平均	150	
		1小时平均	500	
2	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	
		24小时平均	80	
		1小时平均	200	
3	一氧化碳 (CO)	24小时平均	4	mg/m ³
		1小时平均	10	
4	颗粒物 (PM ₁₀)	年平均	70	μg/m ³
		24小时平均	150	
5	颗粒物 (PM _{2.5})	年平均	35	
		24小时平均	75	
6	臭氧 (O ₃)	日最大8小时平均	160	
		1小时平均	200	
7	总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	70	
		24小时平均	150	

（2）地表水环境

项目附近地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。具体标准值见下表。

表2.3-4地表水环境质量标准

项目	pH	DO	氨氮	COD _{Mn}	总磷	石油类
III类标准	6~9	≥5	≤1.0	≤6	≤0.2	≤0.05

（3）地下水环境

项目所在区域地下水环境质量参照执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准。具体标准限值见下表。

表2.3-5地下水质量标准

项目	III类标准	单位
pH值	6.5~8.5	无量纲
溶解性总固体	≤1000	mg/L
耗氧量	≤3.0	mg/L
氯化物	≤250	mg/L
硫酸盐	≤250	mg/L
氨氮	≤0.50	mg/L
硝酸盐	≤20.0	mg/L
亚硝酸盐	≤1.00	mg/L
挥发性酚类	≤0.002	mg/L
氰化物	≤0.05	mg/L
砷	≤0.01	mg/L
汞	≤0.001	mg/L
铬（六价）	≤0.05	mg/L
总硬度	≤450	mg/L
铅	≤0.01	mg/L
氟化物	≤1.0	mg/L
镉	≤0.005	mg/L
铁	≤0.3	mg/L
锰	≤0.10	mg/L
总大肠菌群	≤3.0	MPN/100mL
菌落总数	≤100	CFU/mL

（4）声环境

本项目声环境为2类功能区：区域现状声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，S306安吉石龙至马家渡段两侧35m范围内执行4a类的限值标准，其他项目区域仍执行2类区标准。

表2.3-6声环境质量标准（单位：dB（A））

评价范围	标准类别	昼间	夜间
项目所在地	2类标准	60	50
	4a类标准	70	55

2.3.3.2污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

本项目施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中新污染源大气污染物无组织排放监控浓度限值标准，见下表。

表2.3-7大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）

污染物	最高允许排放浓度	排气筒高度（m）	最高允许排放速率	无组织排放监控浓度限值	
				监控点	浓度

	(mg/Nm ³)		(kg/h)		(mg/Nm ³)
颗粒物	120	15	3.5	周界外浓度最高点	1.0
SO ₂	550	15	2.6		0.4
NO _x	240	15	0.77		0.12
非甲烷总烃	120	15	10		4.0

(2) 废水排放标准

施工废水通过临时隔油沉淀池处理后用于场地洒水降尘。施工生活污水利用周边生活设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，纳管到安吉金山污水处理有限公司处理。安吉金山污水处理有限公司尾水COD_{Cr}、氨氮、总氮、总磷排放执行《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）中表1标准，其余指标仍执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级标准A标准。

本工程运营期依托上下游已建分输站已有定员，不新增定员，无管理用房，不涉及新增生活污水。

污水排放标准具体见下表：

表2.3-8 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）单位：mg/L

项目	pH	COD _{Cr}	总磷*	SS	NH ₃ -N*	石油类
三级标准	6~9	500	8	400	35	30

注：*氨氮、总磷接管标准参照执行DB33/887-2013《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》。

表2.3-9 《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》单位：mg/L

项目	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	总磷	总氮
《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准	6~9	--	10	10	--	--	--
《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）中表1标准	--	40	--	--	2（4）	0.3	12（15）

注：括号内数值为每年11月1日至次年3月31日执行。

(3) 噪声

本项目施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），建筑施工场界环境噪声排放限值见下表。

表2.3-10 建筑施工场界环境噪声排放标准

建筑施工场界环境噪声排放限值		备注
昼间dB（A）	夜间dB（A）	夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于15dB
70	55	

注：当场界距敏感建筑物较近，其室外不满足测量条件时，可在噪声敏感建筑物室内测量，并将上表中相应的限值减10dB（A）作为评价依据。

营运期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值，公路两侧35m范围内的区域执行4类的限值标准，其他项目区域执行2类区标准。

表2.3-11工业企业厂界噪声排放标准等效声级 L_{Aeq} [dB（A）]

范围	类别	昼间	夜间
公路两侧35m范围内的区域	4类	70	55
其他区域	2类	60	50

（4）固废

一般固体废物的处理、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

危险废物的储存及处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）。

2.4评价工作等级和评价范围

2.4.1评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则》（HJ2.1-2016、HJ2.2-2018、HJ2.3-2018、HJ610-2016、HJ964-2018、HJ2.4-2021、HJ19-2022）和《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中有关环评工作等级划分要求，确定本评价等级。

（1）大气环境

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）5.3.1条，“选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录A推荐模型中估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。”

根据工程分析，本项目在施工期对大气环境的影响是管沟开挖、施工机械、施工车辆产生的尾气和扬尘，施工结束后即消失；运营期正常情况下无废气产生和排放。根据HJ2.2-2018规定的分级判据，按最低级别确定本项目大气评价等级为三级。

（2）地表水评价等级

本项目施工期废水主要为生活污水和生产废水，施工结束后即消失；运营期无废水产生和排放。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，确定本项目地表水评价等级为三级B。

（3）地下水环境

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）的建设项目分类，本项目行业分类为“F石油、天然气—41、石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）”，地下水环境影响评价项目类别为Ⅲ类，属线性工程，沿线地下水环境敏感程度为不敏感。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的规定，确定本项目地下水评价等级为三级。

（4）声环境

本项目沿线区域主要为2类声环境功能区，但项目建设前后评价范围内敏感点噪声级增高量小于3dB，且受影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）的规定，确定本项目噪声评价等级为二级。

（5）土壤环境

本项目为天然气输送管线，对照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A“土壤环境影响评价项目类别”，项目行业类别属“交通运输仓储邮政业”中的“其他”，项目类别为“Ⅳ类”。因此本项目可不开展土壤环境影响评价。

（6）生态环境

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022），生态影响评价工作等级划分依据见下表。

表2.4-1生态影响评价工作等级划分

影响区域的生态敏感性和影响程度		评价等级	项目情况	项目等级
6.1.2	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时	一级	不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	/
	b) 涉及自然公园时	二级	不涉及自然公园	/
	c) 涉及生态保护红线时	不低于二级	不涉及生态保护红线	/
	d) 根据HJ2.3判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的	不低于二级	不属于水文要素影响型且地表水评价等级为三级	/
	e) 根据HJ610、HJ964判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的	不低于二级	地下水水位范围内不存在天然林、公益林、湿地等生态保护目标，对土壤影响不开展评价	/
	f) 当工程占地规模大于20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域）；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确	不低于二级	工程占地规模小于20km ²	/

	定			
	g) 除a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外	三级	/	三级
6.1.6	线性工程可分段确定评价等级。 线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时	可下调一级	本项目不涉及地下穿越或地表跨越生态敏感区	/

根据上表分析，本项目生态影响评价工作等级为三级。

(7) 风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目环境风险评价等级判定依据见下表。

表2.4-2评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析a

a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

根据5.2.7章节环境风险评价，确定本项目环境风险潜势为III，对应本项目环境风险评价等级为二级。

2.4.2评价范围

根据判定的评价等级确定项目评价范围见表2.4-3。

表2.4-3项目评价范围一览表

环境要素	评价等级	评价范围
大气	三级	不需设置大气环境评价范围。
地表水	三级B	附近主要水体
地下水	三级	管道边界两侧各200m范围。
噪声	二级	施工期为管道中心线两侧各200m范围。
土壤	/	/
生态	三级	穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延300m为参考评价范围。
风险	二级	管道边界两侧各200m范围。

2.5主要环境保护目标

1、施工期

本项目施工期周边主要保护对象详见下表

表2.5-1施工期项目拟建地周边主要环境保护目标一览表

环境要素	名称	坐标/m		保护对象	保护人数	相对位置	相对管线距离/m
		X	Y				

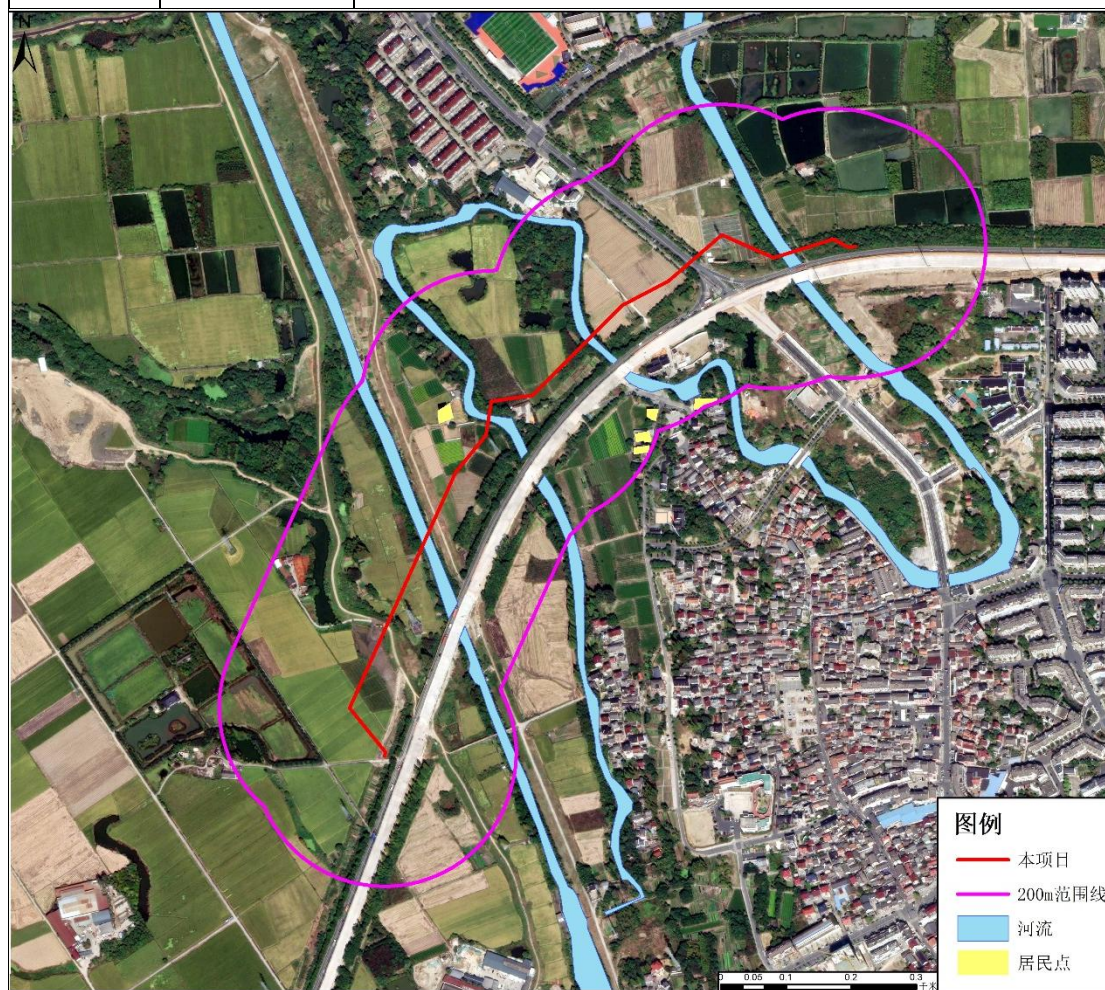
声环境	晓墅村	765557	3409123	居民	10户	S	60
环境空气	可不开展						
地表水环境	昆铜港、东河浜						
地下水环境	管道沿线地下水环境						
生态	施工作业带及水土保持。						
环境风险	大气环境	管线周边200m范围内居民区					

2、运营期

运营期项目周边主要保护对象详见下表。

表2.5-2运营期项目拟建地周边主要环境保护目标一览表

环境要素	名称	坐标/m		保护对象	保护人数	相对位置	相对管线距离
		X	Y				
声环境	晓墅村	765557	3409123	居民	40户	S	60
环境空气	可不开展						
地表水环境	昆铜港、东河浜						
地下水环境	管道沿线地下水环境						
生态	周边植被						
环境风险	大气环境	管线周边200m范围内居民区					



2.6相关规划

2.6.1“三区三线”划分情况及符合性分析

2.6.1.1生态保护红线

根据《自然资源部办公厅关于浙江等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2080号）及《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》（自然资办函[2022]2072号）：“三区三线”是指城镇空间、农业空间、生态空间3种类型空间所对应的区域，以及分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线3条控制线。城镇空间指以城镇居民生产生活为主体功能的国土空间。

根据安吉县“三区三线”成果，本项目迁改管道涉及下穿永久基本农田。

1、分类管控措施和正面清单

对已有线性基础设施的管理。对于处于禁止开发区域的，按照现有法律法规、部门规章进行管理。对于科学评估的红线区域内的，严控改建、扩建，应增修生态廊道，保持生态系统的连通性。允许现有道路、铁路、输油输气管道、输电线路等线性基础设施维护保养和加固建设，严控改、扩建。

对拟建线性基础设施的管理。国家重大线性基础设施建设由国务院审批，非国家重大线性基础设施建设由省级政府或授权市县级政府审批。

新建线性基础设施，应尽量避让生态保护红线；不能避让的，严格按照有关法律法规，做好环境影响评价，按照“功能不降低”的要求，提出保护和恢复红线主导生态功能的措施。道路等线性基础设施可能对动物通道产生阻隔和造成生物栖息地碎片化的，应增修生态廊道或采取其他合适的工程措施，保持生态系统的连通性。施工过程中要严格规范施工方法，应缩减作业带宽度，应缩减作业带宽度，尽量减少对红线的破坏，工程完成后必须进行生态修复。

不在正面清单范围内的，都属于禁止开展的建设开发活动。

2、符合性分析

本项目为管道天然气输送项目，属于改建线性基础设施，选线涉及下穿永久基本农田，不涉及生态保护红线。本项目建设内容为杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程影响段）迁改工程，根据管道管线途经的地形、地貌、场地限制，结合钢管的管径大小、重量等因素综合考虑，对一般地段的管道，在满足现场施工需要的前提下，应尽量减少施工作业带宽度。本工程管道施

工作业带是临时使用的土地，施工完毕之后，及时完成施工作业带的复耕工作，使土地回到有用状态，尽量减少破坏地表植被和原状土。

2.6.1.2永久基本农田

根据自然资源部农业农村部《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1号），当前，我国经济转向高质量发展阶段，新型工业化、城镇化建设深入推进，农业供给侧结构性改革逐步深入，对守住耕地红线和永久基本农田控制线提出了更高要求。为巩固划定成果，有效解决划定不实、非法占用等问题，完善保护措施，提高监管水平，现就有关事项通知如下：

三、严控建设占用永久基本农田

（七）**严格占用和补划审查论证。**一般建设项目不得占用永久基本农田；重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审。严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划，规避占用永久基本农田的审批。

重大建设项目用地预审和审查中要严格把关，切实落实最严格的节约集约用地制度，尽量不占或少占永久基本农田；重大建设项目在用地预审时不占永久基本农田、用地审批时占用的，按有关要求报自然资源部用地预审。线性重大建设项目占用永久基本农田用地预审通过后，选址发生局部调整、占用永久基本农田规模和区位发生变化的，由省级自然资源主管部门论证审核后完善补划方案，在用地审查报批时详细说明调整和补划情况。

临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件，县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收，验收合格的，继续按照永久基本农田保护和管理；验收不合格的，责令土地使用者进行整改，经整改仍不合格的，按照《土地复垦条例》规定由县级自然资源主管部门使用缴纳的土地复垦费代为组织复垦，并由县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管

部门开展土地复垦验收。

符合性分析：本项目属于必须且无法避让永久基本农田、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施，拟采取相应土地复垦修复方案减缓对耕地耕作层的影响，本项目管道沿线下穿永久基本农田，永久基本农田无永久占地，临时施工占用永久基本农田已报安吉县自然资源和规划局，在开展临时用地占用永久基本农田不可避免论证和复垦方案论证，办理临时用地审批手续后实施，减少相应影响。

2.6.2 《安吉县国土空间总体规划（2021~2035年）》

1、三条控制线

（1）耕地和永久基本农田保护红线划定

基于应划尽划、应保尽保的原则，全面落实最严格的耕地保护制度，保质保量优先划定耕地和永久基本农田保护红线，将符合条件的耕地全部纳入耕地保护目标，将可以长期稳定利用耕地优先划入永久基本农田。

（2）生态保护红线划定

按照生态保护红线划定要求，将重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持等生态功能极重要区、生态极敏感区统筹划入生态保护红线。

（3）城镇开发边界划定

在优先划定耕地和永久基本农田、生态保护红线的基础上，避让自然灾害高风险区，结合城市发展特点和人口发展规律，优化城镇布局，引导城镇空间高效集聚。

2、生态空间格局

践行绿水青山就是金山银山理念，统筹山水林田湖草系统治理，规划形成“一环一带四核七片”的空间保护总体格局。

3、能源系结构

以建设现代能源体系为目标，完善能源设施布局，提升能源应急调峰设施水平，全面增强能源设施保障能力。推动风、光、水、地热等本地清洁能源利用，鼓励分布式、网络化能源布局，积极推广多元融合、智慧共享的综合能源服务，构建清洁低碳的能源供给体系，建设低碳城市。

4、符合性分析

安吉支线天然气管道工程是浙江省天然气管网的重要组成部分，是贯通湖州至安吉片区天然气管道的联络管道。现状安吉支线天然气管道与S306安吉石龙至马家渡段存在交叉及占压，安全间距不满足规范要求。安吉支线天然气管道具有

重要的能源供应保障作用，一旦管线发生停输事故，将对沿线用户产生重大影响，造成的损失无法估量。

本工程迁改管道将完善安吉县市政基础设施建设，提高了人们的生活质量，有效降低天然气输送管道的风险隐患，提高稳定供气保障性，加快了安吉县的城市化进程。综上分析，本项目建设符合规划要求。

2.6.3 《浙江省煤炭石油天然气发展“十四五”规划》

截至2020年底，全省管输天然气通达县（市、区）已达82个，除部分山区县和海岛县采用LNG非管输供气外，已基本完成天然气管道“县县通”。

重点任务：提高城乡居民天然气气化率。积极布局建设城乡天然气管网，不断提高管网覆盖率，大力培育用户市场。在天然气利用较为成熟的地区，积极推行“镇镇通”，逐步实施“村村通”，加快城镇燃气管网向农村延伸，做到同规同网，实现规划建设管理“一盘棋”，因地制宜保障均等普惠。在天然气利用基础相对薄弱地区，加快建设城镇配气管道，扩大管道燃气供应范围。在管输天然气暂未通达地区，因地制宜，灵活采用多种方式，扩大天然气利用。

本工程的实施符合浙江省煤炭石油天然气发展“十四五”规划的相关要求。

2.6.4 《湖州市能源发展“十四五”规划》

1、基本原则

坚持保障优先，安全发展。强化底线思维，始终将能源安全放在首位，坚持先立后破，推动能源低碳转型平稳过渡，发挥能源对经济社会发展的支撑保障作用。

坚持清洁高效，绿色发展。以能源绿色低碳发展为引领，全面推动全社会节能和能效提升，大力发展可再生能源，提高能源利用清洁化水平，积极引导产业绿色发展，构建能源绿色生产和消费体系。

坚持创新驱动，融合发展。以绿色低碳、智慧互联为方向，推进能源与数字技术、信息技术深度融合，鼓励能源基础设施跨界融合发展，把能源技术及其关联产业培育成带动产业升级的新增长点。

坚持惠民利民，共享发展。以绿色低碳共富发展为目标，提升能源普遍服务质量和水平，加强能源市场监管和运行平衡调节，合理控制民生用能成本，满足人民对优质优价能源的需求。

2、提升能源安全运行管控能力

强化油气设施安全保护。强化油气长输管道规划、施工、运行责任体系，完善

管道全生命周期保护企业主体责任。推广数字化管道保护，及早识别外部活动、地质灾害等危害管道安全问题。加强特殊时段油气长输管道保护，在汛期、重要节假日、重要时间节点、极端天气和用气高峰，采取特殊保护措施并落实加密巡护方案，确保油气平稳输送。加强隐患风险排查整治，开展高后果区安全风险辨识和评估，加强第三方施工管控，遏制非法占压等违法行为。实现安全隐患动态清零，新建项目无占压投产。

附表1 湖州市“十四五”重大能源项目表

四、油气氢电基础设施项目，总投资70302万元。				
1	氢能供应基础设施建设项目	建设6座以上加氢站	/	2021-2025
2	全市充电基础设施建设项目	建成公共领域充换电站250座以上、充电桩5000个以上	/	2021-2025
3	甬宁线原油管道长兴太湖近水体段改线工程	新建管道长度约2.6km，其中定向钻穿越山体1次，顶管穿越国道3次，处理旧管道2.6km，配套相应的通讯光缆、桩牌等附属设施	4000	2021-2022
4	甬宁线原油管道长兴县洪桥镇与李家巷管道改造工程	新建管道长度6km，处理旧管道长度4.7km，管道拟选用Φ762×12.7（14.3）L415M钢管，配套相应的通讯光缆、桩牌等附属设施	6000	2021-2022
5	省天然气杭湖线（湖州西铁路货场建设影响段）改线工程	工程迁改管道长度10.8公里	11302	2021-2023
6	省天然气安吉支线S306（11省道）安吉石龙至马家渡段改建工程	工程迁改管道线路属于杭州-嘉兴天然气输气管道工程安吉支线	12000	2021-2023
7	川气东送二线管道工程湖州段	新建国家骨干天然气管道，在湖州市总长度约49.3公里，在安吉县设置3座阀室，天子湖镇设置2座阀室，递铺街道设置1座阀室	1500	2021-2025
8	省天然气德清支线及德清站搬迁工程项目	工程迁改管道长度13公里	20000	2023-2025
9	长兴华润应急气源储备站	建设2000m ³ 应急气源站及配套中压管网	15000	2023-2025
10	长兴华润龙山LNG气化站二期工程	扩建一台150m ³ 储罐，总共三台150m ³ 储罐，应急调峰储气达27万m ³	500	2022-2023

符合性分析：本项目属于湖州市“十四五”重大能源项目表中第四项油气氢电基础设施项目中，第6款省天然气安吉支线S306（11省道）安吉石龙至马家渡段改建工程。本项目建设可有效解决S306改扩建工程对安吉支线天然气管道的占压影响，维护天然气管道的安全运营。综上分析，本项目建设符合规划要求。

2.6.5 《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）浙江省实施细则》符合性分析

2022年3月31日，浙江省推动长江经济带发展领导小组办公室发布《关于印发〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）〉实施细则的通知》（浙长江办[2022]6号），本项目建设与其中相关的条例符合性见下表。

表2.6-1《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）浙江省实施细则》符合性分析

条例要求	符合性分析	是否符合
第五条禁止在自然保护地的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单（试行）》的项目。	本项目不涉及自然保护地。	符合
第六条禁止在饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省饮用水水源保护条例》的项目。	本项目不涉及饮用水源保护区范围。	符合

第七条禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目	本项目不涉及。	符合
第八条在国家湿地公园的岸线和河段范围内： （一）禁止挖沙、采矿； （二）禁止任何不符合主体功能定位的投资建设项目； （三）禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地； （四）禁止截断湿地水源； （五）禁止倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾； （六）禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道， 禁止滥采滥捕野生动植物； （七）禁止引入外来物种； （八）禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生； （九）禁止其他破坏湿地及其生态功能的活动。	本项目不涉及国家湿地公园岸线和河段。	符合
第九条禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。	本项目不涉及占用河道岸线。	符合
第十条禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、国家重要基础设施以外的项目。	本项目不涉及。	符合
第十一条禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不涉及。	符合
第十二条禁止未经许可在长江支流及湖泊新设、改设或扩大排污口	本项目不涉及新建排污口。	符合
第十三条禁止在长江支流、太湖等重要岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目非化工项目。	符合
第十四条禁止在长江重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改扩建除外。	本项目非矿产开采加工项目。	符合
第十五条禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染物项目。高污染项目清单参照生态环境部《环境保护综合目录》中的高污染物产品目录执行。	本项目为燃气管道建设项目，不涉及该类别。	符合
第十六条禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于石化、现代煤化工项目。	符合
第十七条禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，对列入《产业结构调整指导目录》淘汰类中的落后生产工艺装备、落后产品投资项目，列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）》的外商投资项目，一律不得核准、备案。禁止向落后产能项目和严重过剩产能行业项目供应土地	本项目不属于落后产能项目。	符合
第十八条禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。部门、机构禁止办理相关的土地（海域）供应、能评、环评审批和新增授信支持等业务。	本项目为燃气管道迁改项目，不属于产能过剩行业。	符合
第十九条禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不属于高耗能、高排放项目。	符合

第二十条禁止在水库和河湖等水利工程管理范围内堆放物料，倾倒土、石、矿渣、垃圾等物质。	本项目不涉及。	符合
--	---------	----

本项目为天然气管道输送工程，属于基础设施项目，本项目管线为埋地敷设，位于安吉县梅溪镇。根据上述分析，本项目的建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）浙江省实施细则》要求。

第三章建设项目工程分析

3.1 原有项目情况

3.1.1 原有项目审批及验收情况

已建杭州—嘉兴天然气输气管道工程全长162.13km，设7个场站，9座截断阀室。其中干线由秀洲首站至下沙枢纽站，共87.71km，设4个场站，5座截断阀室；安吉支线由湖州联络线至安吉末站，线路全长53.57km，设2个场站，3座截断阀室；南浔支线由湖州联络线至南浔末站，线路全长20.15km，设1个场站，1座截断阀室。湖州联络线长度700m。同时建设与之配套的自动控制、变配电、消防设施、防雷防静电及接地等公用及辅助设施。干线和联络线管道直径为813mm，安吉支线和南浔支线管道直径为273mm。杭嘉线管道普通地段采用螺旋缝弧焊钢管，穿越段管道采用直缝埋弧焊钢管。

安吉支线起于湖州联络站，止于张家村南的安吉末站，线路全长约53.57km，管径为D273mm，设计压力为6.3MPa，设计输量为 $0.2 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

1、工程前期设计及批复过程

前期核准：2007年8月，浙江省发展和改革委员会以浙发改函[2007]176号出具《关于开展杭州—嘉兴天然气输气管道前期工作的函》，同意开展前期工作。

环评报告及环评批复：2008年6月，浙江省环境保护科学设计研究院编制完成《杭州—嘉兴天然气输气管道工程环境影响报告书》，同年7月，原中华人民共和国环境保护部以环审[2008]236号文对原项目环评报告书进行了批复。

2、工程建设进程

原工程于2009年2月正式开工，2010年4月工程完工，总工期15个月。

3、竣工环保验收执行情况

2010年12月，浙江省天然气开发有限公司委托环境保护部环境工程评估中心、中国水电顾问集团华东勘测设计研究院承担了竣工环境保护验收调查工作，并于2014年5月由原中华人民共和国环境保护部出具验收合格的函（环验[2014]75号）。

3.1.2 原有项目基本概况

1、基本情况

安吉支线天然气管道是杭州-嘉兴天然气输气管道工程的一条支线，主要涉及湖州市的吴兴区、安吉县和长兴县。共设3座阀室，分别为妙西阀室、回车岭阀室、

徐村湾阀室；2座场站，分别为安吉末站及湖州联络站。根据实地调查、已审批环评及验收批复相关内容分析，现状工程线路全长约53.3km，管径为D273mm，设计压力为4.0MPa，设计输量为 $0.2 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。现状工程主要工程量如下：

（1）管线工程

安吉支线全长53.3km。管线从湖州联络站出站后，沿鹿角坞所在山沟在杨梅山和鸡山间山谷向西，翻越一座山头后，进入经妙西乡东蟹坞所在山谷，到达妙西乡东侧向。在三家村北穿越宣杭铁路后向西，经施毛关进入长兴县境内。

管线进入长兴县境内后继续沿S11省道北侧向西，经凡市、柳家老湾后穿越S11省道，管道在S11省道南侧向西，经高田村南下毛家村北向西，管线一路沿S11省道南侧转向西南，在县茶厂后，沿上涧村南沿山脚向西，在宋家村出穿越S11省道，沿规划的梅溪镇开发区大道北侧向西南方向，在三里沟和姜家桥村间水渠进入安吉县。

管道进入安吉县后继续沿规划的梅溪镇开发区大道向西南方向，穿越晓墅港河后沿S11省道北侧向西南，经溪龙乡过苗角岭后随S11省道向南，在昆山寺转向西南经枫树桥向西，沿山脚继续向西，穿越西苕溪及S04省道后，偏向西南经湾长村后穿越里溪，沿在建杭长高速连接线向南，到达位于张家村南的安吉末站。

工程穿越道路、河流主要采用定向钻、顶管和大开挖的穿越方式，其中跨越高等级公路150m/3处，普通公路1278m/1处，铁路80m/1处，大中型河流1296.8/1处。

（2）本工程沿线设置3座阀室，为监控阀站，阀室布置在地势平坦，道路交通便利之处。阀室线路截断阀采用气液联动全通径全焊接球阀，阀门埋地安装，设加长杆保证执行机构在地面以上。管线一旦破裂后，线路截断阀根据管道的压降速率来实现阀门的自动关闭。线路截断阀自动关闭后由人工现场复位。

（3）湖州联络站：将西气或川气进行计量调压后输往安吉、南浔。对两路分别来气通过过滤分离器进行分离，对西气进行调压至4.0MPa，然后分别计量后混气外输，对进站气进行全组分分析，西气和川气混气前分输安吉、南浔气量，并对安吉末站、南浔末站分别发送清管器。设计规模 $42.1 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，设计压力：6.3Mpa。

（4）安吉末站：接收湖州联络站来气，具有分离计量和清管器接收的功能。对来气通过过滤分离器进行分离、计输往安吉（南浔）门站，站内设清管器接收装置，可以实现不停气清管操作。设计规模： $0.2 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，设计压力：4.0Mpa。

现状工程的建设内容已全部完成，并通过验收。施工期及营运期均已落实污染防治、生态保护措施，目前尚未收到相关投诉。

2、原有工程环评执行情况

原有工程环评批复要求的落实情况见下表。

表3.1-1 环评批复要求落实情况

类别	环保措施	实际落实情况
生态环境	①土地利用现有格局的保护和恢复措施合理规划永久占地，严格控制施工占用土地；严格控制作业带面积；施工道路尽量利用原有公路，减少土壤扰动；施工机械应严格管理，划定活动范围；管沟开挖、临时道路修建应避开雨季，河流、水渠穿越施工应避开汛期。 按照设计要求，采用分层表土剥离；多余的回填土严禁大量集中弃置，防止水土流失；道路施工中挖填方尽量实现自身平衡；对废泥浆池做到及时掩埋、填平、覆土、压实，以利于土壤、植被的恢复；加强施工便道施工管理，采取植被恢复措施并加强管理；加强基本农田的保护与补偿。 ②生物多样性保护措施 施工过程中，加强对施工人员的管理，禁止施工人员滥砍滥伐滥捕滥杀，做好野生动植物的保护工作；切实加强水环境的保护，避免沿线水域发生富营养化，把对水生生物栖息环境的影响减少到最低程度。 ③植被保护及恢复措施 植物保护措施：首先应尽量保存施工区的熟化土，对于建设中永久占地、临时用地占用耕地部分的表层土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖收集的耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。在树种布局时，应多考虑多树种的交错分布，增强系统稳定性。工程施工中无法避让的需保护树种，要进行异地移栽。加强施工人员的环保意识。加强环境管理。 植被恢复措施：对于原农业用地，在覆土后施肥，恢复农业用地。对不能复垦为耕地和作为其它利用的取、弃土场、弃渣场，以及不能继续利用的施工便道且不能退耕的，根据气候条件采取种树种草绿化措施。 ④农业生态系统的保护措施 工程总体规划中必须将农业损失纳入到工程预算中，尽量缩小管道施工的影响范围；项目所涉及的永久占地和临时占地都应按有关土地管理办法的要求，逐级上报有审批权的政府部门批准；临时占用的农田，使用后立即实施复垦措施；因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失；管道施工中要对农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层复原的方法，减少因施工生土上翻耕层养分损失而造成农作物减产的后果；施工完成后做好现场清理及恢复工作；施工时，应避免施工设备对农田基础设施受碾压而失去正常使用功能。	一、基本落实生态保护措施 ①土地利用现有格局的保护和恢复措施 施工中严格控制了施工占用土地，主干线和川气东送连接线的施工作业带宽度为18m，一般地段控制在16m以内；支线施工作业带宽度为10m。管沟开挖时均将表土收集用于施工后的土地恢复，施工作业带内植被均已恢复。废弃泥浆池均已及时就地掩埋、填平，并根据原有植被类型进行了恢复。 ②生物多样性保护 施工期间未发生滥杀野生动物事件；施工结束后对作业带内的农作物和林草地均进行了恢复；施工中未将污水等直接排放沿线水体中，未影响水环境质量，未对水生生物造成明显影响。 ③植被保护及恢复措施 施工中实施了分层开挖，表层土集中堆置，待施工结束后已用于复耕或选用适宜当地的植被进行了恢复。 ④农业生态系统的保护措施 工程所涉占地均已根据相关要求，征得有审批权的政府部门同意；管道沿线临时占用的农田已恢复耕作；施工现场均及时清理；合理安排施工工期，对于涉及占用水稻田的路段，一般均避开6月灌溉插秧期。 ⑤林地恢复措施 施工中未发生滥砍滥伐事件；经过林地区的管道施工作业带已采用植树（非深根植物）或种草等措施予以恢复。管道经过林地区主要集中在安吉支线，施工中已严格控制林地施工场地范围和施工作业带宽度，一般在10m以内，减少了林地占用面积，降低了工程对林业生态系统的干扰和破坏。施工便道均利用既有林地内的道路，减小了施工临时便道占地。 ⑥场站的绿化 各场站生产管理区、辅助生产区等处均已绿化，绿化率均不低于30%。 ⑦生态景观环境影响减缓措施 施工中严格将施工作业控制在作业带范围内，对施工人员严格要求，施工人员均文明施工，施工人员、施工车辆以及各种设备均

类别	环保措施	实际落实情况
	⑤林地恢复措施 加强对施工人员及施工活动的管理。施工过程中，严格限制人员的活动范围，防止破坏沿线的生态环境；管线通过生态林时，应向林业主管部门申报。施工后要积极的进行植被恢复。管道开挖填埋土方工程完成后，沿线区间尽早植树种草，原为草地的要植草，原为林地的要植树。由于在管线两侧5m范围内不能种植深根作物，不能植树的地方（管道两侧5m）可种草。 ⑥场站的绿化 在总平面设计中，采取综合规划、合理布局、因地制宜的设计方法考虑绿化系统设计，绿化重点放在生产管理区和辅助生产区。布局小片绿地和行道树，改善站内的小气候，形成宜人的工作环境，绿化面积为园区面积的30%。 为防止场站场地水土流失，提高场站景观生态效果，以花灌、草坪为主要建植方式对场站空地及周边实施绿化。 ⑦生态景观环境影响减缓措施 施工过程中，文明施工，有序作业，减少临时占地面积；在遇到环境敏感点区域时，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；对必须要毁坏的树木，予以经济补偿或者是易地种植；尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填；管沟穿越公路等敏感区段时，施工期及施工结束后都必须采取防护措施；临时堆放场应选择较平整的场地，且场地使用后尽快恢复植被。 ⑧水土流失防治措施 尽量避开雨季施工；在河流、水渠穿越时，尽量避开汛期施工，以减少洪水的侵蚀；分段施工，做到随挖、随运、随铺、随压，尽量不留疏松地面，减少风蚀导致的水土流失；提高工程施工效率，缩短施工工期；划定施工作业带范围和路线，不随意扩大。 管道在河流穿越时，将采取水土保持措施。对于原有砼护砌的河道，采取与原来护砌相同的方法恢复地貌。对于土体不稳定的河道，采取浆砌石护岸措施。管道通过泄洪闸处，将采取砼护底护岸砌措施。护堤的迎水侧管堤采取浆砌石保护。施工完毕后，及时运走废弃施工材料和多余土石方，恢复河道，避免阻塞沟渠、河道。 施工破坏的植被地带，施工结束后，及时恢复植被，减少水土流失。对于穿越的林地，管线敷设后，土方回填不仅遵循设计规范要求，还将遵循下石上土、	按规定的路线行驶、操作，未对施工作业带附近的其它道路等设施造成破坏。 施工作业带、临时堆放场地等临时施工场地均已进行植被恢复。 ⑧水土流失防治措施 施工中主干线和川气东送连接线的施工作业带宽度为18m，一般地段控制在16m以内；支线施工作业带宽度为10m，做到了不随意扩大施工临时占地。 管道在开挖穿越河流时，河岸两侧均采取了浆砌石护岸。施工完毕后，及时对废弃的施工材料和多余土石方进行了清理，及时恢复了河道，未造成河道、沟渠的阻塞。 施工结束后，施工作业带等施工临时占地均根据原有植被类型进行了恢复，农田予以得耕，林地种植了湿地松、草皮等根系不深的植被。
大气环境	一、施工期： 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风速过大时，停止施工作业，并对堆存的沙粉等建筑材料采取遮盖措施。	基本落实。 一、施工期 ①采用洒水车定期对作业面和土堆洒水，少雨干燥期加大洒水频率，使施工区保持一定湿度，降低了施工期的扬尘。 ②对施工现场进行了合理化管理，统一堆放材料，设置了专门库房堆放水泥等建材。 ③保持运输车辆车况完好，不过满装载，

类别	环保措施	实际落实情况
	④保持运输车辆完好，不过满装载，尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒，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。 ⑤加强对施工队伍的管理，如建立施工规章制度，通过ISO14000认证的单位施工等。 二、营运期 采用加强管理的措施，减少天然气的泄漏量。为防止事故和减少非甲烷总烃的排放量，按照设计规范，本项目的秀洲首站设置放空的、天然气点火燃烧系统（有自动点火系统）。	在运输泥浆粘土等粉状物质时采取了遮盖、密闭等措施，减少沿途抛洒，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。 ④加强对施工队伍的管理，建立施工规章制度，并由通过ISO14000认证的单位施工。 二、营运期 ①秀洲首站设置了天然气放空火炬，并采用电子自动点火系统，其它各个场站均设置了天然气放空立管。天然气立管管径为DN300，放空高度为15m；放空火炬汇管管径为DN300，放空火炬高度35m。 ②场站中易泄漏的主要部位有分离器、清管设备。 ③干线设置了5个紧急截断阀，安吉支线设置了3个紧急截断阀，南浔支线设置了1个紧急截断阀，截断阀为气液联动球阀，根据管道内压降速率的变化，可实现阀门的自动关闭。
水环境	一、施工期： ①在一般地段，施工队伍的吃住一般依托当地的旅馆和饭店，在山区和穿越施工地段，依托当地民居，不单独设置施工营地；在采用定向钻穿越大、中型河流处，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，也不单独设置施工营地。 ②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，排放去向应符合当地的排水系统要求。 ③在穿越长兴县和平港和桐乡市长山河时，采用定向钻的施工工艺，避免对饮用水源二级保护区造成危害；管线跨越通航河流时，采用定向钻技术，防止对河流的通航造成影响。 二、营运期 粪便水收集至化粪池，定期清出用于农家肥，其余的生活废水集存在收集池中，用于场站的绿化，收集池设计容量为10m³。	一、施工期： ①施工期间生活营地主要租用沿线的废旧企业的宿舍或沿线的乡镇、村庄租用当地的居民房屋，均未设集中的施工营地。场站施工时，站内设旱厕。 ②根据《杭州-嘉兴天然气输气管道工程环境保护监理总结报告》，线路管道试压水分段上水、分段试压，经沉淀、过滤处理后排入附近沟渠、河流，未对周边水环境水质造成污染影响。 ③工程采用定向钻穿越长山河，施工入土点和出土点均设1处临时施工场地，两处施工场地与长山河水体最近距离分别为305m和125m（均不在饮用水源二级保护区内），入土点及出土点均设置有泥浆池，用于收集定向钻施工时产生的泥浆废水，入土点泥浆池规格为6m×8m×2m，出土点泥浆池规格10m×10m×2m，产生的废弃泥浆在收集池内干化后覆土填埋，并进行植被恢复。 ④建设单位委托胜利油田胜利工程设计咨询有限责任公司进行了穿越和平港路段的详细勘察，并编制了《杭州—嘉兴天然气输气管道工程（安吉支线）HJXAJ147—HJXAJ148和平港穿越岩土工程勘察报告》，和平港粉质粘土下层为卵石土，厚度12.9m左右，由于卵石土层密实、饱和、揭露深度内未揭穿，容易产生塌孔等问题，不利于采用定向钻施工，故和平港穿越采用大开挖的方式。 二、营运期 各站均采用成都加杰尔环保有限公司生产的MBR膜一体式生活污水处理装置，处理

类别	环保措施	实际落实情况
		规模为2m ³ /h，处理工艺是MBR处理工艺（膜生物反应器）。出水回用于场地绿化。
噪声	一、施工期： ①施工中选用符合国家有关标准的施工机械和运输工具，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，对振动较大的固定机械设备加装减振机座，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在离居民区较近的地方施工，应严格执行当地政府控制规定，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，尤其是在夜间和午休时间。⑤采用振动小的施工方法及低振机械；安装防振装置；合理布置机械设备；限制冲击式作业，缩短振动时间。 二、营运期 ①场站选址远离居民区。 ②设备选型尽可能选择低噪声设备。 ③对场站内声源进行治理，使汇管和分离器的源强减小20dB，使调压阀门的源强减小7.5dB。 ④场站周围栽种树木进行绿化。 ⑤在下沙枢纽站的生产设施区与围墙之间设置30m的缓冲带，并适当的绿化，保证厂界噪声达标。	已落实。 ①设计时优化了站址的选择，远离了居民区； ②设计时优化了场站内的布置，将噪声较大的设备均在了远离居民区侧； ④场站内部及周围采取了种树等绿化措施。 施工中选用了符合国家有关标准的施工机械和运输工具，施工期间各行政区域环保局和监察大队未收到关于本工程的噪声投诉。根据监测，各站营运期间厂界均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求。
固体废物	一、施工期： ①施工人员产生的生活垃圾不得随意丢弃、堆存，收集起来统一送环卫部门处理。 ②在定向钻穿越施工中，尽量循环重复使用泥浆，以便减少废泥浆的产生量，同时也减少新泥浆的用量。废弃泥浆固化处理后就地埋入泥浆池中（泥浆池均进行过防渗处理），上面覆盖40cm的耕作土，保证恢复原有地貌，并恢复植被。 ③施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。 二、营运期 清管作业时产生的少量的固体废物在征得当地环保部门同意的情况下，会同生活垃圾委托地方环卫部门负责清运处理。	已落实。 一、施工期 ①施工期间设置了垃圾箱对生活垃圾进行集中堆放，统一送环卫部门处理。 ②在定向钻穿越施工中，对泥浆进行了循环重复使用。入土点及出土点均设置有泥浆池，用于收集定向钻施工时产生的泥浆废水，产生的废弃泥浆在收集池内干化后覆土填埋，并进行植被恢复。 ③施工现场对管线进行防腐处理时产生少量的防腐材料废弃物，进行了回收处理；施工作业中的焊条头、废砂轮片、废钢丝绳和包装物等每天进行回收，统一送回营地集中处理；施工中使用的油漆、化学溶剂及有毒有害物品，进行了妥善存放、保管。 二、营运期 各站场均设有生活垃圾存放点，由环卫部门统一处理。
社会及文物	一、拆迁安置 进行优化线路设计，尽量心有不甘居民及企事业单位，尽量减少拆迁量，减少拆迁造成的社会影响。鉴于社会发展迅速迅猛，居民建房速度快捷，而项目前期工作时间较长，拆迁情况在设计阶段线位发生变化，或线位上新建住宅需拆迁，必须按国家和地方	基本落实。 ①由于工程所在的杭嘉湖地区社会经济较发达，居民房屋建设速度较快，虽然在设计中已通过优化路径的方式（如主线管道以沿高速公路敷设为主，安吉支线改沿11省道敷设为主）尽可能减小了房屋拆迁量，但

类别	环保措施	实际落实情况
	的政策处理，做好拆迁安置工作，减轻拆迁安置可能引起的社会影响。 二、文物 对于施工活动中发现的地下文物，应立即停止施工，并将情况报告现场环保（HSE）人员，环保人员要组织保护好现场，并快速将信息传递给文物管理部门，待其处置。 此外在施工前，应制订相应的施工计划，减少施工振动对文物保护单位的影响，同时将施工计划报文物管理部门。	拆迁户数仍较环评阶段的多62户。工程严格拆迁按照《湖州市市区城市房屋拆迁管理实施办法》、《嘉兴市城市房屋拆迁管理实施细则》、《嘉兴市城市规划区内农民住宅房屋拆迁安置补偿办法》等采用货币安置方式实施。 ②工程在安城城墙、李王桥、下菰城等文物保护单位附近的管线路径作了适当优化，加大了管线与文物保护单位的距离，管线与各文物保护单位的实际距离分别为400m、500m、500m，施工活动未对上述文物保护单位造成不利影响。
环境管理和环境监测	一、施工期环境管理 ①建议施工作业中采取HSE管理方式，将环境保护条款纳入承包合同中。 ②建立健全有效的管理机构，建设单位应设专人负责施工作业HSE的贯彻执行，主要职责是监督承包商履行承包合同情况，监督施工作业进程。 ③建立完善、具体的环保工作计划。进行环境保护培训。 ④实施施工期环境监理制度。 二、营运期环境管理 ①工程投产后，其日常生产管理工作由浙江省天然气开发有限公司负责承担。建议该公司设置一个专职环境管理机构，由该机构公司管理部门直接领导，同时应接受各级环保部门的指导和监督。 ②加强环保设施管理，确保污染防治设备完好率达100%，处理效果达到设计和排放标准要求。 三、环境监测 ①进行施工期环境监测，主要包括环境空气、水环境、噪声等的监测。 ②进行营运期环境监测，包括场站厂界噪声每年一次、管线探伤检测、甲烷泄漏监测等。	基本落实。 ①施工招标文件和承包合同中包括了有关环境保护的条款。 ②工程施工、运营期均设置了HSE管理部门，有专人负责环境管理。 ③没有落实施工期监测计划，对施工作业废气、废水和噪声等进行监测。结合本次验收，工程开展了试运营期的验收监测。 ④工程施工期设环境监理，环境监理单位为胜利油田胜利工程设计咨询有限责任公司。
事故风险防范措施	①严格按照规范要求充分考虑消防措施。 ②初步设计选线时，对输气管道走向进一步进行优化，尽量避开地质灾害易发区、城镇发展规划区、人类活动频繁区等。 ③小型河流大开挖穿越时，尽量加大埋深。 ④选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督。 ⑤定期清管。 ⑥定期进行管道的测量与维护保养。 ⑦定期检查管道安全保护系统。 ⑧招募临时巡线员，增加困难地段的巡线。 ⑨制定正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册；加强对操作、维修人员的培训。 ⑩加强对管线沿线居民的宣传等。	①严格按照规范要求设置了消防设施。 ②工程管线路由已避开了地质灾害易发区、城镇发展规划区，并尽量避开了人类活动频繁区。 ③小型河流大开挖穿越时，已加大埋深，一般较普通路段深2~3m。 ④本工程施工单位均根据国家相关法规要求，公开招标确定，同时选择第三方即胜利油田胜利工程设计咨询有限责任公司工程监理公司和四川派普承压与动载设备检测有限公司进行监理和质量监督检查。 ⑤运营期定期清管，并设巡线员等管理人员，定期对管道进行的测量和维护保养和管道安全保护系统的检查。 ⑨制定了《生产安全突发事件应急响应和救援综合预案》等应急预案。

3.1.3 迁改段原管道工程情况

与本项目有关的管道现状工程主要为杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉

石龙至马家渡段改扩建工程影响段）。S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程与现状杭嘉天然气管道安吉支线存在交叉及占压，S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程与已建安吉支线天然气管道交互产生的安全隐患较大。

3.2 本项目概况

3.2.1 基本概况

（1）项目名称：杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程影响段）迁改工程

（2）项目性质：改建

（3）建设单位：国家管网集团浙江省天然气管网有限公司

（4）建设地点：安吉县梅溪镇

（5）项目投资：1824.75万元

（6）建设内容及规模：本项目起于S306省道里程K32+950处，止于S306省道里程K34+000处，迁改管道长约1.35千米，停用原管道长约1.2千米，迁改管道管径273.1mm，壁厚7.1mm，采用单管埋地敷设方式，设计压力4.0MPa，设计年最大年输气量0.2亿方。



图3.2-1 线路走向图

3.2.2 工程组成

本项目组成包括主体工程、辅助工程和环保工程，其中主体工程包括线路工程、穿越工程，辅助工程包括线路附属设施，环保工程包括生态保护及环境风险防范措施等。

项目主要组成见表3.2-1，项目主要技术指标见表3.2-2，项目主要工程量见表3.2-3。

表3.2-1工程组成一览表

分类	项目	主要项目内容	单位	数量	备注
主体工程	管线	D273.1×7.1mm L245 PSL2无缝钢管	m	814	一般段、穿越段
		D273.1×7.1mm L245 PSL2无缝钢管	m	84	冷弯弯管
		D273.1×7.1mm L245 PSL2无缝钢管	m	52	热煨弯管
		输气规模	10 ⁸ m ³ /a	0.2	/
		压力	MPa	4	/
辅助工程	管道防腐	D273.1直管	m ² /km	771/0.898	三层PE常温型加强级外防腐层
		D273.1冷弯弯管	/	/	预制三层PE防腐层直管现场弯制
		D273.1热煨弯管	个	25	双层熔结环氧粉末外防腐层
		补伤	/	/	聚乙烯补伤片或聚乙烯热收缩带
		补口	处	140	带配套环氧底漆的热熔胶型辐射交联聚乙烯热收缩带
		定向钻	/	/	环氧玻璃钢作外护层
	线路截断阀室		座	0	未涉及
	取弃土场	取土场	/	/	项目不设取土场
		弃渣	m ³	0	根据项目水土保持方案报告书，本项目不设弃渣场，无弃土弃渣
	道路	新建施工便道	m	600	/
	通信	硅芯管	m	2000	/
		16芯光缆	m	2000	/
		钢套管	m	400	/
	附属设施	标志桩	个	30	/
		警示牌	个	10	/
		清管、测径、试压、干燥	m	950	不含定向钻穿越
		堆管场	m ²	500	荒地、草地
		氮气置换	项	1	/
	管道无害化处理		项	1	灌注泡沫混凝土
依托工程	阀室		本工程依托所处管道段的上、下游阀室（回车岭阀室-徐村湾阀室）		
公用工程	给水		本工程为安吉支线天然气管道的主线管道迁改工程，因此不涉及公用工程部分。		
	排水				
	供电				

环保工程	废水		施工期租用当地民房，不设施工营地，施工人员的生活用水及生活污水依托当地民用设施解决；本项目管线试压采用清洁水试压，试压后排出的废水较清洁，主要污染物为铁锈，处置方式为排放时在排放口安装过滤器，经预处理后回用于除尘或场地清洗，余水委外处理，不外排。		
	废气		对施工场地洒水降尘，管沟两侧临时堆土应铺设防尘网；管道的焊接要严格执行有关的技术标准，保证焊接质量；选用符合《天然气管道工程钢管通用技术规格书》（DEC-S-NGP-PL-006-2014-3）及《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T 9711-2023）标准的钢管，保证管道用管不因质量问题而发生爆炸泄漏。		
	噪声		设备选型尽可能选择低噪声设备；施工时段尽量避开居民休息时间。		
	固废		废焊条、废旧管道等可回收利用，剩余不可利用废料外委清运处置；生活垃圾收集后委托环卫部门清运处置。		
	生态保护		管道施工时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，施工后对沿线进行平整、恢复地貌；合理规划设计，尽量利用已有道路，少建施工便道；在采用沟埋开挖方式进行沟渠穿越施工时，选择枯水期进行，且河床底面应砌干砌片石，两岸陡坡设浆砌块石护岸，以防止水土流失。		
	风险防范		管道采取防腐、阴极保护，安装泄漏检测装置，加强人工巡线。		
其它	用地面积	临时占地	hm ²	2.2643	堆管场用地0.0527hm ² 、施工区域2.2116 hm ²

本项目堆管场用地0.0527hm²、施工区域2.2116 hm²（包含干化场0.14hm²、沉淀池0.01hm²、施工便道用地0.27hm²），共计2.2643hm²。临时用地占用永久基本农田需办理临时用地审批手续后实施，并开展临时用地占用永农不可避让论证和复垦方案论证。施工场地布置图见下图3.2-1。

杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程影响段）迁改工程

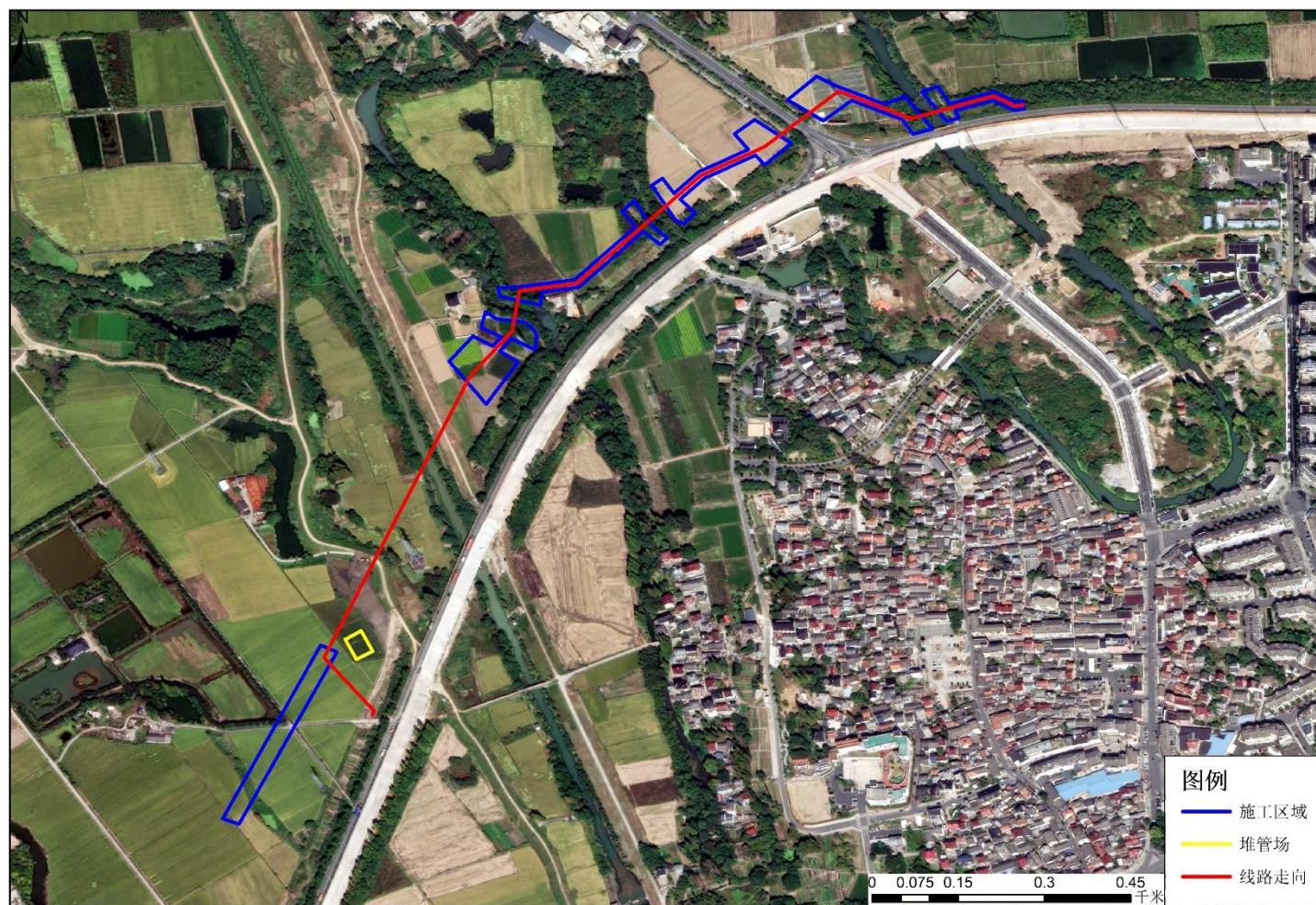


表3.2-2项目主要技术指标

序号	项目	单位	数量
1	设计输量	10 ⁸ m ³ /a	0.2
2	设计压力	Mpa	4
3	临时用地	hm ²	2.2643
4	钢材用量	t	62.88
5	永久占地	m ²	0
6	工程总投资	万元	1824.75
6.1	建设投资	万元	1715.59
6.2	改线停输损失	万元	109.16

表3.2-3项目主要工程量

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	线路工程			
1	输气管道线路长度	m	950	不含定向钻穿越段
2	直管组装焊接	m	814	/
(1)	L245N PSL2 无缝钢管	m	814	/
3	线路冷弯弯管用管	m	84	7个/km, 单根12m
(1)	L245N PSL2 无缝钢管	m	84	
4	线路热煨弯管用管	/	/	/
(1)	L245N PSL2 无缝钢管	m	52	共计25个
二	焊接组装			
1	直管组装焊接			
(1)	L245N PSL2 无缝钢管	m	814	
2	冷弯弯管制作、安装			
(1)	L245N PSL2 无缝钢管	个	7	单根12m
3	热煨弯管安装			
(1)	L245N PSL2无缝钢管, R=5D (两端各带直管段500mm)	个	25	单个热煨弯管按45°计
4	D273.1新旧管道动火连头	处	2	冷切割、消磁
5	D273.1管道焊接检验			
6	X射线检测	道	140	100%, 单根按11.5m计算
7	超声波检测 (PAUT)	道	140	100%
8	焊接工艺评定	组	2	同壁厚1组、不同壁厚1组
三	穿越工程			
1	道路穿越	/	/	/
(1)	梅墅南路 (水泥路)	m/次	80/1	DRCPIII1200×2000 管内泡沫混凝土填实
(2)	机耕道穿越	m/次	19/3	开挖加盖板 尺寸为: 2.5m×1m×0.2m
2	定向钻穿越	m/次	400/1	
3	水域穿越			

(1)	小型河流1穿越	m/次	47.4/1	大开挖+稳管穿越
(2)	小型河流2穿越	m/次	38/1	大开挖+稳管穿越
(3)	小型河流3穿越	m/次	52.5/1	大开挖+稳管穿越
四	土方量			
1	人工土方量	m ³	300	
2	机械土方量	m ³	17100	
3	机械石方量	m ³	900	
4	回填细土量	m ³	300	
5	清淤量	m ³	1300	
6	围堰土方量			
(1)	筑土围堰	m ³	800	
(2)	草袋/吨袋加固堰体	m ³	300	
(3)	租用拉森钢板桩围堰	t	91.32	
四	清管、测径、试压、干燥、氮气置换			
1	清管、试压（强度、严密性、干燥各一次）	m	950	不含定向钻穿越
2	单独试压1次	m	425	定向钻穿越段
3	氮气置换	t	48	
(1)	原管道氮气置换	次	1	妙西阀室-徐村湾阀室，共30km，2513m ³ （液氮3.87m ³ ）
(2)	动火连头后管道氮气置换	次	1	妙西阀室-徐村湾阀室，共30km，2528m ³ （液氮3.89m ³ ）
4	连头前智能检测（含管道变形内检测、漏磁内检测）	km	53	带动力源，含定向钻穿越
5	投产前ECDA检测（外腐蚀检测）	m	1350	含定向钻穿越
6	连头前埋深检测	m	1350	含定向钻穿越
五	征地拆迁			
1	水塘、鱼塘赔偿	m ²	300	管道未穿越鱼塘，鱼塘在作业带范围内
七	警示标志			
1	线路标志桩	个	30	三桩合一
2	警示牌	个	10	
3	警示带	m	1000	宽0.4m、厚0.2mm
八	废弃管道处理			
1	废弃管道处理	km	1.2	注浆封存，两端加DN250封头

3.2.3管道走向

本项目管线线路沿线主要是平原，迁改线路沿线无线路截断阀室。本工程沿线无大中型河流、铁路穿越，定向钻穿越“小河1+梅墅南路”和“小河4+鱼塘1、2”共2次。

3.2.4 管线输送介质

本工程输送的介质主要是净化天然气，其中甲烷含量在92%以上，各主要组分基本性质见下表。

表3.2-4 天然气主要组分基本性质

组分	甲烷 (CH ₄)	乙烷 (C ₂ H ₆)	丙烷 (C ₃ H ₈)	正丁烷 (nC ₄ H ₁₀)	异丁烷 (iC ₄ H ₁₀)	其它
密度 (kg/Nm ³)	0.72	1.36	2.01	2.71	2.71	3.45
爆炸上限% (v)	5.0	2.9	2.1	1.8	1.8	1.4
爆炸下限% (v)	15.0	13.0	9.5	8.4	8.4	8.3
自燃点 (°C)	645	530	510	490	/	/
理论燃烧温度 (°C)	1830	2020	2043	2057	2057	/
燃烧1m ³ 气体	9.54	16.7	23.9	31.02	31.02	38.18
最大火焰传播速度 (m/s)	0.67	0.86	0.82	0.82	/	/

3.2.5 管道敷设

3.2.5.1 管道敷设原则

本工程管径D273.1，管道设计压力为4.0MPa，管道沿线地貌为平原，地形总体起伏不大，线路靠近S306安吉石龙至马家渡段等交通要道，施工条件良好。线路由西向东敷设，地理环境、气候特征等全线一致。管道敷设必须满足《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的相关规定，一般线路管道采用直埋方式敷设，穿越段采用定向钻方式敷设。采用弹性敷设、现场冷弯、热煨弯管三种型式来满足管道变向要求。结合大口径管道特点，在满足最小埋深要求的前提下，管道纵向曲线尽可能少设弯管。天然气管道与通信光缆硅管同沟敷设时，应满足《油气输送管道同沟敷设光缆（硅芯管）设计及施工规范》（SY/T4108-2019）中的相关要求。

3.2.5.2 一般地段管道敷设

1、管道管位

本工程管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平净距可参考《油气输送管道建设间距标准》（DB33/T1242-2021）执行。油气输送管道通过的地区应按沿线居民户数和建筑物的密集程度划分为四个等级。地区等级划分应符合下列规定：

（1）沿管线中心线两侧各200m范围内，任意划分成长度为2km，并应包括最大聚居户数的若干地段。地区等级应按下列原则划分：

1）一级地区：不经常有人活动及无永久性人员居住的区段或户数在15户及

15户以下的区段；

2) 二级地区：户数在15户以上且100户以下的区段；

3) 三级地区：户数在100户及100户以上的区段，包括市郊居住区、商业区、工业区、规划发展区以及不够四级地区条件的人口稠密区；

4) 四级地区：4层及4层以上建筑物（不计地下室层数）普遍且占多数、交通频繁、地下设施多的区段。

（2）在一级、二级地区内的学校、医院以及其他公共场所等人群聚集的区段，应划分为三级地区。

（3）划分地区等级边界线时，边界线距最近一幢建筑物外边缘不应小于200m。

（4）当地区发展规划足以改变该地区的现有等级时，应按发展规划划分地区等级。油气输送管道应根据地区等级控制管道与建（构）筑物的间距，并应满足施工和运行需求。油气输送管道与建（构）筑物的间距应符合下列规定：

1) 油气输送管道进入或通过四级地区时，与建筑物的最小间距不应小于30m；当采取有效的保护措施时，不应小于15m。

2) 油气输送管道进入或通过三级地区时，应符合下列规定：

①输气管道与建筑物的最小间距不应小于17m，当采取有效的保护措施时，不应小于8m。

②输油管道与建筑物的最小间距不应小于5m。

3) 油气输送管道进入或通过二级和一级地区时，与建筑物的最小间距不应小于5m。

4) 当局部管段受条件限制，确实无法满足上述间距要求时应采取可靠技术措施，并应通过油气输送管道的安全评估。

本工程埋地管道沿线以耕地为主，200m范围内分布零散农居，属于二级地区。距离最近建筑物约90m，能满足二级地区间距要求。

2、管沟深度

新建管道的管沟尺寸、敷设情况应执行《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的相关要求，并结合新建管道所经地区气候条件和沿线地形、地貌等情况确定。一般线路管道以直埋方式敷设，全线管顶埋深不小于1.5m，沟底用细土垫层，覆细土至管顶以上0.3m后再以原状土回填，在不影响地表水流的情况下，回

填土需填至高于自然地面0.3m。

3、管沟坡度

平原地区一般地段采取管沟沟上机械开挖，有地下构筑物位置或部分特殊地段采用人工开挖。尽量减少开挖、占地对经济作物的影响，管沟在土壤结构均匀、无地下水、水文地质条件良好的地段，沟深不大于5m且不加支撑时，管沟边坡可按规范要求确定。沟深超过5m时，可将边坡放缓、加筑平台或者加设支撑。

本工程管沟边坡坡度取值详见下表

表3.2-5 沟深小于5m的管沟边坡最陡坡度表

岩土名称	坡顶无载荷	坡顶有静载荷	坡顶有动载荷
中密的沙土	1:1.00	1:1.25	1:1.50
中密的碎石类土（充填物为沙土）	1:0.75	1:1.00	1:1.25
硬塑的粉土	1:0.67	1:0.75	1:1.00
中密的碎石类土（充填物为粘性土）	1:0.5	1:0.67	1:0.75
硬塑的粉质粘土、粘土	1:0.33	1:0.50	1:0.67
老黄土	1:0.10	1:0.25	1:0.33
软土（经井点降水）	1:1.00	—	—
硬质岩	1:0	1:0	1:0

4、管沟开挖与回填

（1）一般路段

开槽埋管工程区主要布置沟槽及开挖土方堆场，管道的埋设深度根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015），结合管道所经地区冻土深度和耕地等情况确定。工程一般线路段管道埋深不小于1.5m（管顶）。对于岩石地段，管沟的挖深应比一般地段超挖0.3m。

施工作业带占地宽度按照设计规定选取。穿越沟渠、公路，地下水丰富和管沟挖深超过5m的地段及拖管车调头处，可根据实际需要，适当增加占地宽度。根据工程管道途经区域地质条件、地表植被情况并结合同类管径施工作业带宽度要求和《油气管道工程设备材料计算指南》（DEC-OGP-G-GE-003-2020-1）中“管径DN100~DN350，平原浅丘地带，作业带宽度10m~12m”要求，本工程旱地、林地、草地施工作业带宽度为10m，鱼塘、水塘用地作业带宽度为30m，小型河流穿越用地作业带宽度为60m，道路穿越用地作业带宽度为20m。

根据国家管网集团浙江省天然气管网有限公司管理要求，动火连头点施工作业面为50×50m。管道可根据沿线道路现状临时堆置于道路边界处或统一堆置于

堆管场。

管沟开挖采用机械沿沟槽前进方向施工，采取分段施工的方式，开挖土方临时堆置沟槽一侧（远离道路一侧），堆置高度不大于2m，若部分开挖土在沟槽一侧堆放不下，可利用管线下一分段施工范围内临时堆放，管道安装结束后及时回填土方。经计算，开槽埋管工程总长度500m，管线作业带宽12m。

一般线路管沟断面见图3.2-2，施工作业带布置见图3.2-3。

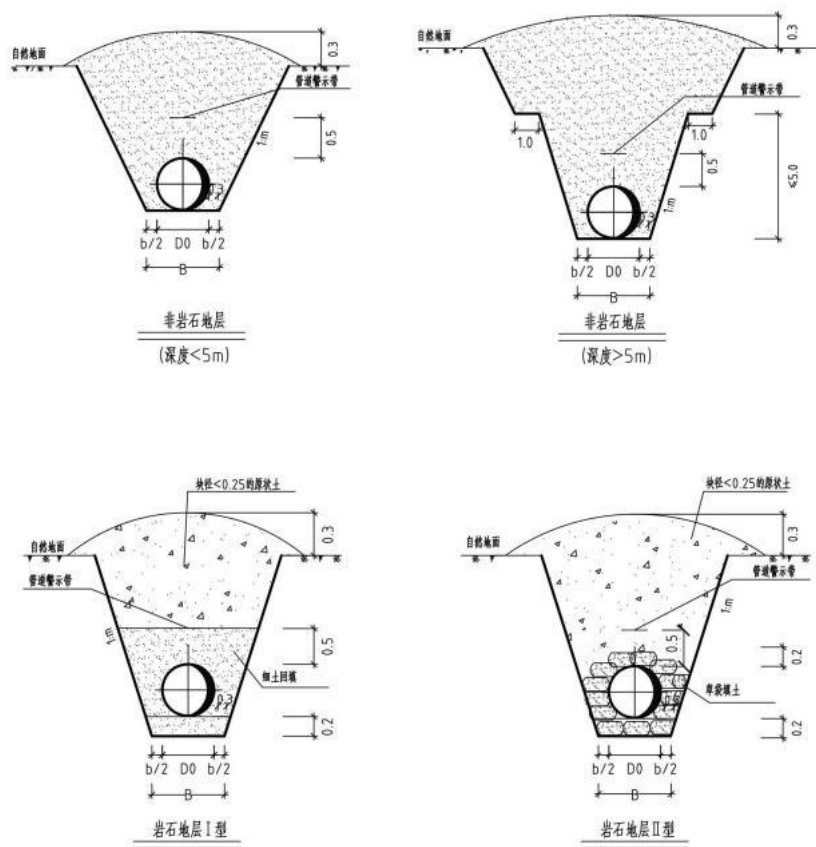


图3.2-2 一般线路管沟断面图

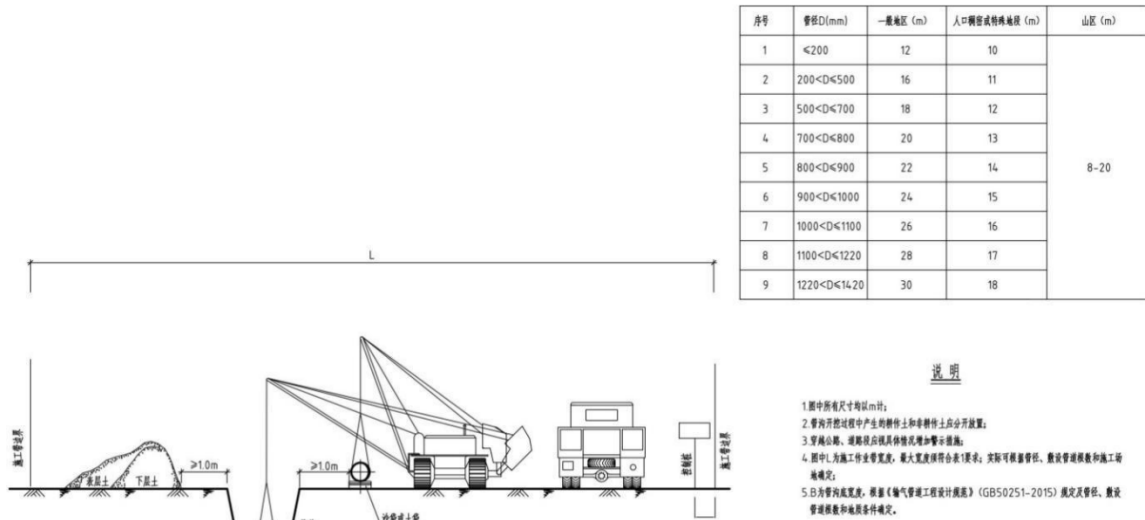


图3.2-3 施工作业带布置图

(2) 特殊路段

工程在穿越小河2+小河3时采用大开挖方式施工，穿越长度共93m。小型河流、沟渠开挖穿越示意图见下图。

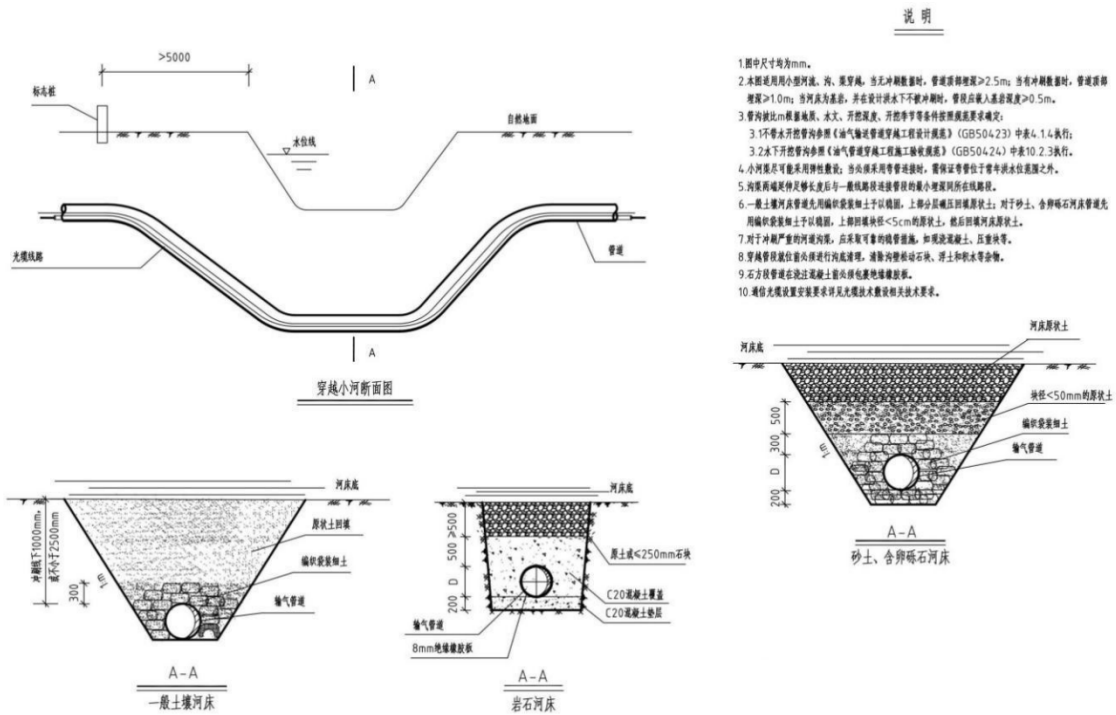


图3.2-4 小型河流、沟渠开挖穿越示意图

(3) 回填

施工完毕之后，对施工作业带进行复耕工作，使土地回到有用状态。一般地

段管沟回填，应留有沉降余量，回填土宜高出地面0.3m以上；对于回填后可能遭受地表汇水冲刷或浸泡的管沟，回填土应压实，压实系数不应低于0.9；对于农田地段，留一部分耕作土置于最上层，管顶800mm以下分层夯实，夯实系数不低于0.9，同时满足水土保持要求。

5、定向钻穿越工程区

工程采用定向钻穿越昆铜港鱼塘，穿越总长度400m。

主体设计在定向钻穿越段入土端设置一个施工作业区，设置包含施工机械（钻机等）、钻杆堆场、设备办公等60m×60m（长×宽）的施工作业区，并在出土点设置一个30m×30m（长×宽）的施工作业区。

同时小河1+梅墅南路定向钻穿越段回拖场地较短，分两段回拖，管道组装焊接场地192m×15m（长×宽）；小河4+鱼塘定向钻穿越段回拖场地平整开阔，按一次回拖方式，管道组装焊接场地420m×12m（长×宽）。

6、顶管穿越工程区

工程采用顶管穿越梅墅南路，穿越长度80m。

工程在顶管实施段起点侧设置1处引坑+顶进坑，其中引坑规格10m×3m（长×宽），顶进坑5m×4m（长×宽），深度均约5~6m左右。同时在线路接管点设置1处出土点，布设顶管接收坑，规格5m×4m（长×宽），深度约4~5m左右。

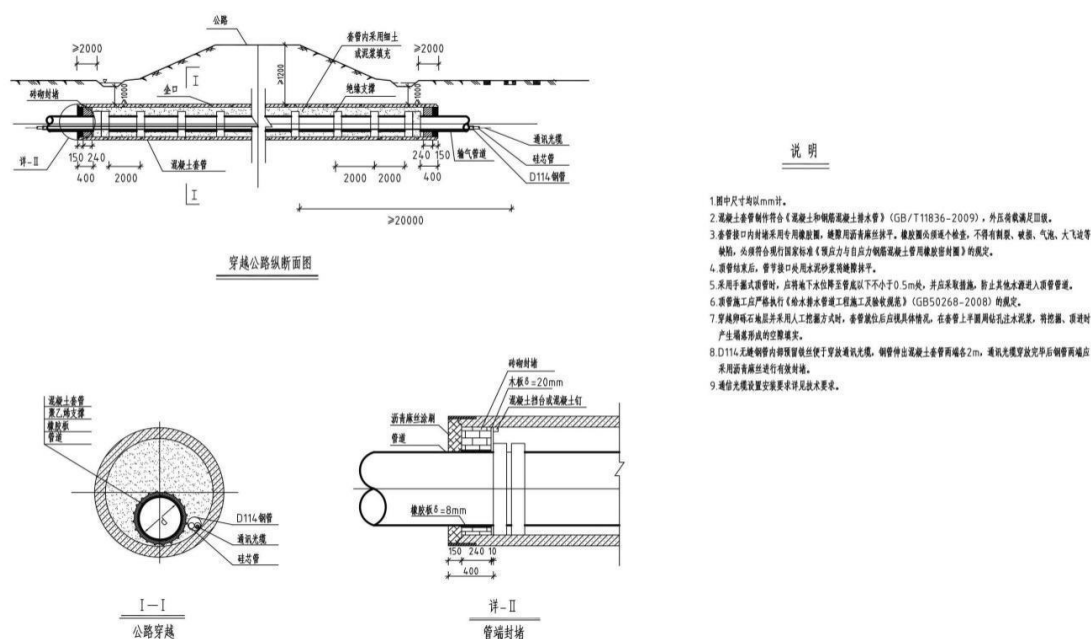


图3.2-5 顶管施工方式



图3.2-5 本项目线路施工方式

7、管道转角

管道的水平和竖向转变，可根据具体情况分别采用弹性敷设、冷弯弯管和热煨弯管来处理。在地形和地质条件允许的情况下，管道在水平和纵向的转角较小时要优先选用弹性敷设的方式来实现管道方向改变，以减小局部摩阻损失和增强管道的整体柔韧性。在管道平面和纵向发生变化，并且无法采用弹性敷设时可采用冷弯弯管，必要时还可采用预制热煨弯管。主要处理原则如下：

（1）弹性敷设

只有当施工场地平坦宽阔地段管道水平转角或竖向转角较小时（ $2\sim 3^\circ$ 左右），设计中可采用弹性敷设，角度大于 3° 时，除定向钻穿越段外，一般不采用弹性敷设。弹性敷设不得使用在管道平面和竖向同时发生变向处，弹性敷设管道与相邻的反向弹性弯管之间及弹性弯管和人工弯管之间，应采用直管段连接，直管段的长度不应小于管子外径值，且不应小于500mm，采用弹性敷设时，弹性敷设管道的曲率半径应满足管子强度要求，且曲率半径一般不小于钢管外径的1000倍（定向钻穿越段按钢管外径的1500倍考虑曲率半径）。垂直面上弹性敷设管道的曲率半径除满足上述条件外，还应大于管道在自重作用下产生的挠度曲线的曲率半径。

（2）冷弯弯管

弹性敷设无法满足时宜采用冷弯弯管，曲率半径： $R=40D$ ，即等于40倍的直管外径。每根现场冷弯弯管的弯曲段两侧应至少有各2m长的直管段。冷弯弯管使用的钢管与所在线路段的用管相同。

（3）热煨弯管

当冷弯弯管无法满足时采用热煨弯管，曲率半径： $R=5D$ ，即等于5倍的直管外径。鉴于热煨弯管的生产周期、生产成本、防腐、运输等因素，应尽可能考虑采用多个冷弯弯管组合的方式来代替热煨弯管，以减少热煨弯管的使用量。当地形允许时，可用2~3个冷弯管组合成大角度平面转角。热煨弯管两端各带500mm长的直管段。

3.2.5.3特殊地段管道敷设

1、与已建管道、光缆交叉并行敷设

由于受地形条件的限制，本工程管线在一些局部地段与高压线并行、交叉情况统计见下表。

表3.2-5迁改管道与其它管道并行及交叉情况统计表

序号	位置（桩号）	电压等级	交叉情况描述	穿越方式
1	A05~A06、 A06~A07	110kV	分别距离同一处110kV铁塔基础中心 11.2m、14.5m	下穿
2	A08~A09	110kV	距离110kV铁塔基础中心20.7m	下穿
3	A14~A15	110kV	距离110kV铁塔基础中心32.3m	下穿
4	A15~A16	110kV	距离110kV铁塔基础中心42.6m；88°交 叉1次	下穿
5	A01~A15+240m	110kV	并行，间距约0~63m，并行长度约 1092m；在A15+240m处交叉1次	下穿
6	A01~A18	10kV	全线并行，0~84m，并行长度约 1350m	下穿

根据《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）及《埋地钢质管道交流干扰防护技术标准》（GB/T 50698-2011）等相关规定，在开阔地区，埋地管道与高压交流输电线路杆塔基脚间最小距离不小于杆塔高度，在路由受限地区，埋地管道与交流输电系统的各种接地装置之间的最小水平距离不宜小于下表的规定。

表3.2-6 埋地管道与交流接地体的最小距离表（单位：m）

电压等级（kV）	≤220	330	500
铁塔或电杆接地	5.0	6.0	7.5

本工程管道与35kV及以上高压交流输电线路铁塔的最小间距为11.2m，满足《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）中管道与输电线路铁塔及接地极的间距要求。

2、水网地段管道敷设

本工程河流穿越6次、沟渠穿越5次，水塘、鱼塘穿越5次。

（1）一般规定

1) 小型河流及沟渠

按《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）表3.3.3相关规定，河流小型穿越应按50年一遇洪水设计，设计洪水频率为2%。

本工程河流、沟渠小型穿越设计上考虑使用现浇混凝土或马鞍式压重块进行稳管。

对于基岩段和碎石段河床开挖穿越，可根据工程实际情况，采用现浇混凝土进行稳管。采用现浇混凝土稳管的穿越时，现浇混凝土至管顶0.5m，且混凝土低于原始河床面至少0.2m。进行混凝土现浇前应将管沟壁和沟底的碎石和松动石清理干净，混凝土要和管沟壁紧密结合以保证稳管效果。

对于冲刷较大的土质河床，首先要确定冲刷深度，将管道埋设在冲刷线以下1m，并采用马鞍式压重块进行稳管。

水下穿越用的稳管配重物不应损伤管道防腐层。两岸护坡及护岸的宽度应大于被松动过的地表宽度，以确保管线运行安全。

2) 塘

本工程穿越塘5次（含鱼塘、水塘等），塘穿越段采用排水开挖的方式进行施工。管道穿越有护坡的鱼塘时，管顶深度应满足距离渠底不小于1.2m；穿越其他塘和水渠时，应保证在清淤深度以下1m，且管顶埋深不应小于2m。并设置马鞍式压重块进行稳管，以确保管线的运行安全。

（2）穿越方式

本工程A04～A05#桩穿越小型河流1，穿越方式为开挖穿越，管道距离S306省道桥梁22.7m，需对省道桥梁墩台采取保护措施。需采用注浆或外包混凝土扩大基础，提高墩台承载力方式，同时考虑在管道与桥墩间修建钢筋混凝土墙（防冲墙），深度超过管道埋深1m以上。

通过与S306省道扩建单位对接，A04～A05#桩穿越小型河流1穿越施工前，桥梁的保护方案由S306省道扩建单位负责编制和实施，保障管道在建设期和运营期桥梁安全。

3.2.5.4其他穿越

本工程管道穿越地下电（光）缆和其它已建管道时，施工前应取得相关主管部门的同意并在施工过程中进行有效保护，按照相关规定进行操作，避免对其造成损伤。为确保地下电（光）缆、管道的安全，应根据复核后所确定的准确穿越位置，先用手工工具将其挖掘出来后，两侧5m内管沟用人工开挖，5m之外才允许机械挖沟。

管道与原有埋地输气（油）管、水管等交叉时，应从原有管道下方0.3m通过，若已建管道埋设深度较深，需从已建管道上方通过时，需要征求已建管道管理单位同意。新管道与其它管道交叉处必须保证0.3m净空间距，为避免管道沉降不能满足间距要求，以及避免管道防腐层受损伤而发生交叉管道电气短路，新旧管道间可采用绝缘材料垫隔（如汽车废外胎衬垫），交叉点两侧各延伸10m以上的管段，应确保管道防腐层无缺陷。

管道与原有埋地电（光）缆交叉时，应从原有电（光）缆下方通过，新管道与电缆交叉处必须保证0.5m净空间距，交叉点两侧各延伸10m以上的管段，应确保管道防腐层无缺陷。

3.2.6工程占地情况

本工程沿线不涉及站场、阀室工程，无永久占地；项目临时用地为本项目堆管场用地0.0527hm²、施工区域2.2116hm²（包含干化场0.14hm²、沉淀池0.01hm²、施工便道用地0.27hm²），共计2.2643hm²。

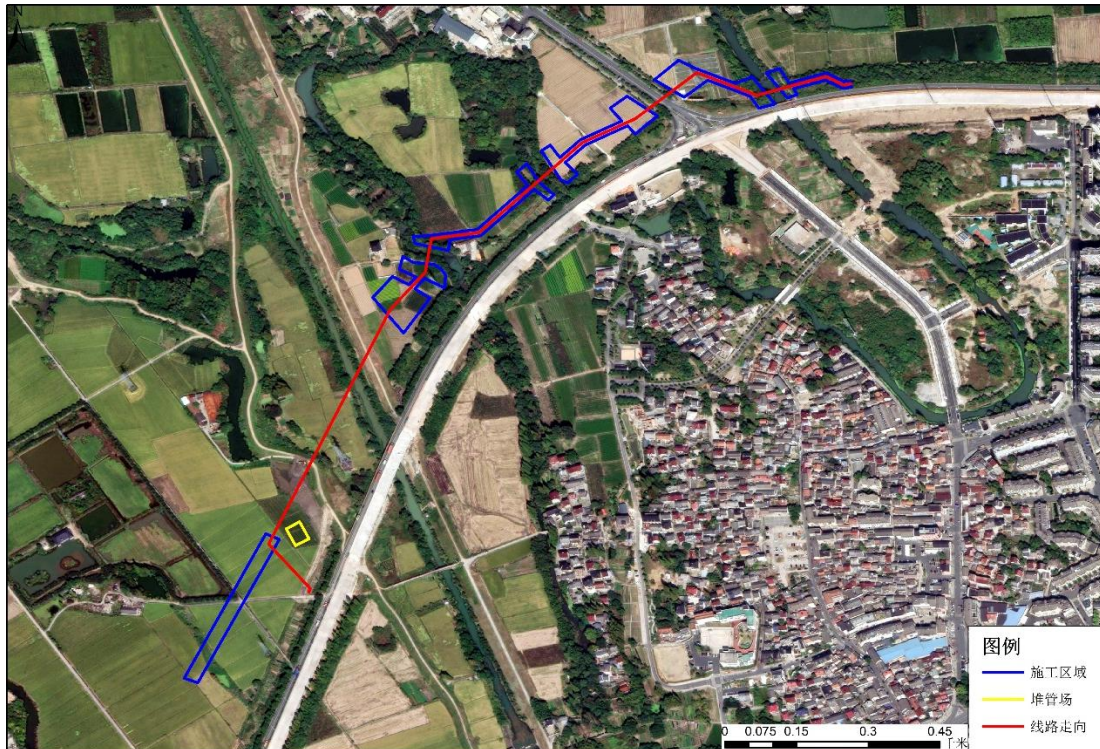


图3.2-6 本项目临时用地范围

3.2.7土石方平衡

根据《杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程影响段）迁改工程水土保持方案报告书（报批稿）》，本项目挖方总量 1.3万m^3 ；填方总量 1.3万m^3 ，开挖自身利用量 0.85万m^3 ，综合利用。

3.2.8组织机构及定员

本工程的运行管理由国家管网集团浙江省天然气管网有限公司统一管理，以达到精简机构和定员，提高人员效率的目的。

为节省投资及方便统一调度管理，本工程依托上下游已建分输站已有定员，不新增定员。

3.2.9项目实施进度安排

本项目施工周期为5个月，2026年1月开始施工，2026年5月完成施工。

3.2.10选址合理性分析

1、项目规划符合性分析

（1）生态环境分区管控方案符合性分析

根据前文分析，本项目建设符合《安吉县生态环境分区管控动态更新方案》的要求。

（2）国土空间规划符合性分析

根据前文分析，项目选址符合当地国土空间规划要求。

（3）其他规划符合性分析

根据前文分析，本项目建设符合《安吉县国土空间总体规划（2021~2035年）》、安吉县“三区三线”等的要求。

2、管线难以避让永久基本农田论证

由于S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程与已建杭嘉天然气管道安吉支线存在交叉及占压，S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程红线已经批复，设计方案已经评审通过，S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程位置已无调整的可行性且设置在此处具有必要性和唯一性。现状天然气管道无法通过采取保护措施而消除，因此只有对现状天然气管道进行迁改。本项目需迁建方案在原管道桩号之间进行敷设，由下图可知，项目周边永久基本农田成片分布，建设方案不可避免穿越永久基本农田。



图3.2-6 本项目管道与永久基本农田位置关系图

4、项目选址可行性结论

杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程影响段）迁改工程选址符合当地生态环境分区管控方案、国土空间规划、安吉县“三区三线”成果要求，且管道选线选址基本合理，并能达到安全距离要求，项目已取得

安吉县自然资源和规划局关于本工程的路径选址意见。因此，项目选址具备可行性。

3.3工程分析

3.3.1施工工艺

1、管道施工工艺

本项目管道的工艺流程及产污环节见下图：

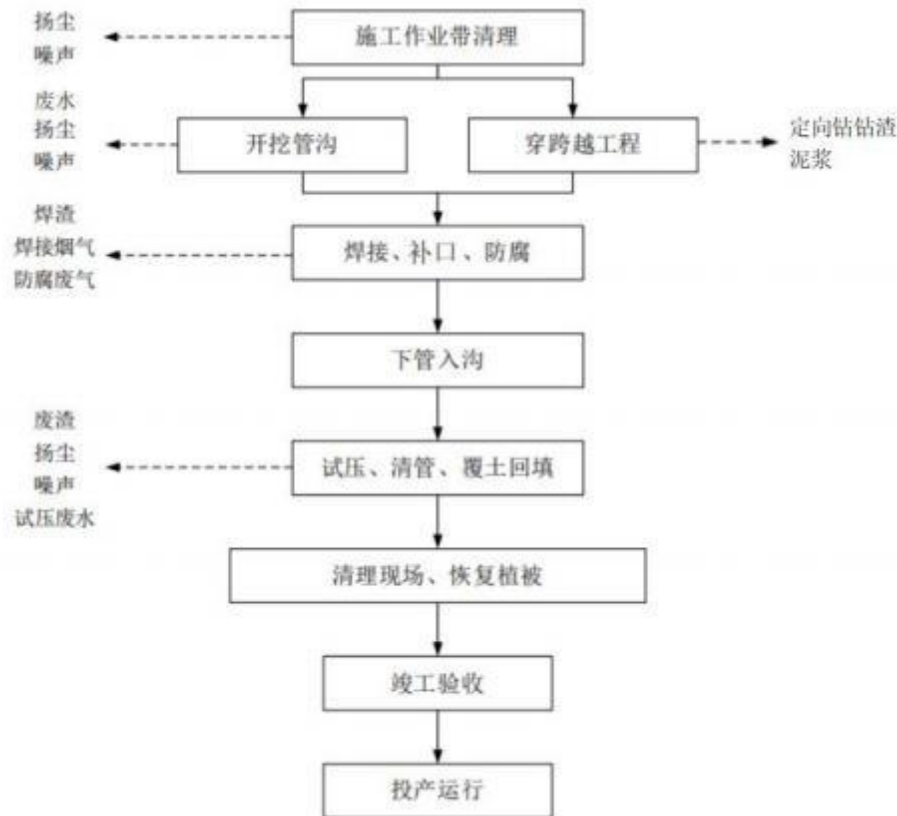


图3.3-1 管道工艺流程及产污环节图

2、工艺流程说明：

(1) 管道敷设

本工程管径D273.1，管道设计压力为4.0MPa，管道沿线地貌为平原，地形总体起伏不大，线路靠近S306安吉石龙至马家渡段等交通要道，施工条件良好。线路由西向东敷设，地理环境、气候特征等全线一致。

1) 施工作业带清理

初步确定本工程旱地、林地、草地施工作业带宽度为10m，鱼塘、水塘用地作业带宽度为30m，小型河流穿越用地作业带宽度为60m，道路穿越用地作业带宽度为20m。利用推土机，对施工作业带内石块、杂草、树木、农作物等进行清

理。

2) 管沟开挖

一般线路段管道以直埋方式敷设，全线管顶埋深不小于1.5m，沟底用细土垫层，覆细土至管顶以上0.3m后再以原状土回填，管沟回填土应高出地面0.3m，管沟回填后应立即进行恢复地貌，并采取措施保护耕植层，防止水土流失。管沟开挖时，做到分层开挖、分层堆放、分层回填。

3) 道路工程

根据本工程现场地形地貌及道路依托，本工程需新建施工便道200m，整修施工便道约300m。

4) 穿跨越工程

本工程采用定向钻穿越“小河1+梅墅南路”和“小河4+鱼塘1、2”共2次。穿越长度400m，出土角11°00'，入土角12°00'，定向钻最低点管道管底标高-23.0m。

5) 焊接、补口、防腐

①焊接

根据本项目可行性研究报告，本工程一般线路段采用氩弧焊打底+电弧焊填充盖面，返修焊推荐采用手工电弧焊，具体结合现场实际情况可进行调整。

②防腐及阴极保护

工程管道全线采用三层PE常温型加强级外防腐层。线路管道外防腐层补口采用带环氧底漆的辐射交联热熔胶型聚乙烯热收缩带（套）。三层PE防腐管道现场补伤，根据破损点的大小推荐采用补伤片+热收缩带方案。热煨弯管采用“双层熔结环氧粉末+聚丙烯胶粘带”。定向钻穿越段采用环氧玻璃钢作外护层。

本次迁改管道长度短，所需阴保电流增加较少，故工程新建迁改段管道纳入安吉支线天然气管道强制电流阴极保护系统。为方便安吉支线天然气管道阴极保护系统调试和日常监测阴极保护的管/地电位等阴极保护参数，在迁改管道起点和终点埋设测试设施。

临时阴保护设施采用带状锌阳极，带状锌阳极在管道起点和终点均设置1处，每处埋设截面为25.4mm×31.75mm的带状锌阳极10m。

③探伤

焊接完成后对焊缝进行探伤检测，探伤采用X射线探伤和超声波检测相结合的方式。本环评内容不涉及探伤辐射相关内容，后续涉及辐射相关内容需另行环评。

6) 清管、试压及干燥

本工程为天然气管道迁改工程，迁改段整体试压，定向钻穿越段应单独试压，管道应在下沟回填后进行清管和试压。清管、试压的一般程序：管段清管→管段测径→管段上水→管段升压→管段稳压→管段泄压、排水→管段扫水→管段测径→管段连头→分段干燥→站间管段连头→站间管段充气→站间管段封闭。清管完成后须及时对清管设备进行清洗，然后送至指定地点存放和处理，排出的污物须集中处理，不可随意丢弃。

管道在试压、清管结束后应进行干燥。干燥前，应多次用泡沫清管器扫水，然后用干燥的空气将剩余水分吹扫干净。管道干燥结束后，如果没有立即投入运行，宜充入干燥氮气，保持管内为微正压密封，防止外界湿气重新进入管道，否则应重新进行干燥。

7) 连头（碰口）作业

本工程拟采用停输放空连头方案，动火连头过渡管采用孔锥型坡口直管替代，以实现固定连头口直管等壁厚连接。本工程新建管道的起止点均为安吉支线天然气管道，未跨越原管道已建站场或阀室，新建管道与原管道存在2处动火连头。管道迁改气体置换的流程主要有以下几个步骤：

天然气放空→氮气置换天然气→动火割接→氮气置换空气→天然气置换氮气。气体置换损失分为天然气置换量和氮气置换量两部分。

连头作业流程如下：

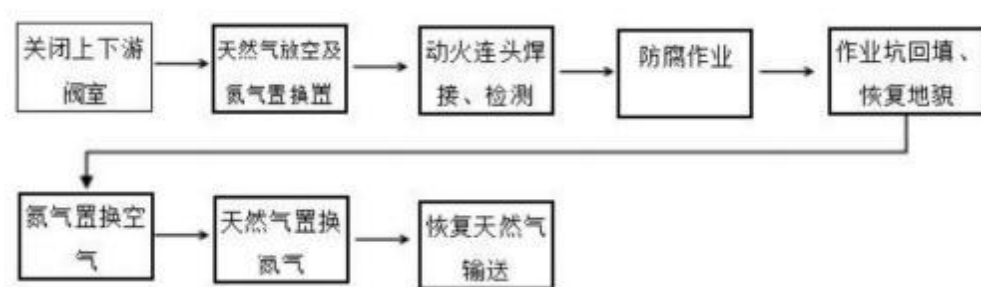


图3.3-2停输放空连头工艺流程

8) 覆土回填

管沟回填按生土、表土顺序分层填放，回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面0.3m）。

9) 清理现场、恢复植被

施工结束后，对施工作业带内垃圾进行清理，对施工作业带内植被进行恢复，草地植被恢复以植草绿化为主，必要时可考虑浅根性半灌木、灌木绿化，旱地恢复耕种。

3.3.2 施工期污染分析

(1) 污染因子

本项目施工期主要污染物情况见下表3.3-1。

表3.3-1 施工期污染因子

序号	类别	产污工序	污染物	污染因子
1	废气	建材运输、管沟开挖及回填	施工扬尘	颗粒物
		管线组焊	焊接烟尘	颗粒物
		管线防腐	防腐废气	非甲烷总烃
		运输、设备使用	设备、车辆尾气	NO _x 、CO、HC
2	废水	设备、车辆冲洗	设备冲洗废水	SS、石油类
		清管、试压	试压废水	SS
		施工人员生活	生活污水	COD _{Cr} 、NH ₃ -N
3	噪声	施工过程	噪声	噪声
		建材运输	运输车辆噪声	
4	固体废物	施工	定向钻废弃泥浆、钻渣	钻渣、泥浆
		施工人员生活	生活垃圾	果皮、纸张等
		管道组焊、防腐	施工废料	废防腐材料等
5	生态环境	水土流失	扰动陆域地表面积以农田为主	/
		土地占用	临时占地2.2643hm ²	/
		植被破坏	破坏植被，减少生物量	/

(2) 施工期污染源强分析

① 废气

A. 车辆行驶产生的扬尘

运输过程中产生的扬尘量主要与车辆行驶的速度、路面状况和车辆载重有关，其计算公式如下：

$$Q_p = 0.123 \left(\frac{V}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中： Q_p —汽车行驶的扬尘：kg/km·辆；

V —汽车速度：km/h（取20）；

W —汽车载重量：t/辆（取20）

P —道路表面粉尘量：kg/m²（取0.8）；

在同样路面清洁程度条件下，车速越快扬尘量越大，而在同样车速情况下，路面越脏则扬尘量越大。因此限制车辆行驶速度及保持路面清洁是减少汽车扬尘的有效手段。工地内汽车离开工地之前均需进行清洗，减少扬尘。

B.露天堆场和裸露场地的风力扬尘

施工作业带和场地清理、管沟开挖与回填、土石方堆放以及运输车辆在运载工程废土、回填土和散装建材过程中，常在气候干燥又有风的情况下产生大量扬尘。其扬尘量可按堆场扬尘的经验公式计算：

$$Q=2.1(V_{50}-V_0)^{3e-1.023W}$$

式中： Q —起尘量： $\text{kg/t}\cdot\text{a}$ ；

V_{50} —距地面50m处风速： m/s ；

V_0 —起尘风速： m/s ；

W —尘粒的含水率： $\%$ 。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此减少露天堆放和保证一定的含水率以及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。

施工区粉尘和扬尘污染产生环节较多，扬尘的特点是短期浓度高，但其衰减很快，一般在50m范围内即可达到本底值。对于抑制施工扬尘产生的影响，简洁有效的措施是洒水降尘。例如在工程建设期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水4-5次，可有效抑制施工扬尘的产生，使扬尘减少70%左右，并可将TSP污染距离缩小到20-50m范围。

C.焊接防腐作业废气

管道敷设过程中，需进行焊接、补焊、防腐作业，在此过程中将产生少量喷砂和焊接粉尘，以及少量有机废气。根据经验数据统计，常见焊接污染产生量见下表。

表3.3-2几种焊接烟尘的发烟量

焊接方法	焊接材料	施焊时发尘量 (mg/min)	焊接材料的发尘量 (g/kg)
手工电弧焊	低氢型焊条（结507，直径4mm）	350~450	11~16
	钛钙型焊条（结422，直径4mm）	200~280	6~8
二氧化碳焊	实芯焊丝（直径1.6mm）	450~650	5~8
	药芯焊丝（直径1.6mm）	700~900	7~10
氩弧焊	实芯焊丝（直径1.6mm）	100~200	2~5

埋弧焊	实芯焊丝（ $\phi 5$ ）	10~40	0.1~0.3
-----	------------------	-------	---------

本项目采用氩弧焊，工程量较小，焊接工序持续时间较短，总发尘量较少，焊接、补焊、防腐等作业均为露天作业，露天空气对流强度高，焊接烟尘不会聚集，可以很快经大气稀释扩散，对外界环境的影响小。

D.施工机械和车辆排放的尾气

施工过程中各种工程机械和运输车辆在燃烧汽油、柴油时排放的尾气含有CO、NO_x、C_mH_n等大气污染物。一般情况下，各种污染物的排放量不大，同时施工机械及运输车辆安装有尾气净化装置，使所排尾气污染物量会减少。类比同类工程，施工期动力燃料消耗量约为柴油300t，汽油35t，根据《工业污染物产生及排放系数手册》中“机动车污染排放系数”估算施工期间机械车辆尾气排放情况见下表。

表3.3-3施工期机械车辆尾气排放情况表

污染物	污染物排放系数（g/L）		施工期总排放量（t）
	汽油	柴油	
SO ₂	0.295	3.24	1.25
NO _x	21.1	44.4	17.77
CO	169	27	17.20
HC	33.3	4.44	3.05

②废水

A.生活污水

本项目施工期施工人员约为10人，施工期5个月，施工人员生活污水产生量按75L/人·日计，排放系数取0.8，则生活污水产生量为90m³。COD和氨氮排放浓度按照300mg/L、30mg/L计，则本项目施工期COD和氨氮的排放量分别为0.027t、0.0027t。本项目施工队伍租用当地民房，不设施工营地，施工人员的生活污水依托当地民用设施解决。

B.清管试压废水

本项目管线试压采用清洁水试压，水的pH为5~8，水中有害盐类（尤其是氯化物）的浓度应低于1000mg/L。当试压用水在试压管段内存放时间超过8d时，水的允许pH为6~6.7，盐含量不得超过500mg/L。试压水可以重复利用，试压用水重复利用率可达50%以上，用量一般为充满整个管道容积的1.2倍，每段不宜超过10km，10km的试压废水量约1065m³，本项目管线全长1.24km，则本项目迁改管道试压废水排放量约为132.06m³。

本项目试压后排出的废水较清洁，主要污染物为铁锈和悬浮物，处置方式为排

放时在排放口安装过滤器，能有效的过滤和拦截试压废水中的悬浮物，试压废水经预处理后回用于场地清洗。

C.设备清洗废水

机械设备、车辆冲洗废水主要为含油废水，不得随意弃置和倾流，冲洗废水通过沉淀池、隔油池等措施预处理后回用于工程，不外排。

③噪声

施工期噪声源可分为固定声源和流动声源。固定声源主要来自于沿线管沟开挖的施工机械设备，具有声源强、声级大、连续等特点；流动声源主要指交通运输产生的噪声，具有源强较大、流动性等特点。本项目主要施工机械有挖掘机、搅拌机、推土机、切割机、吊管机等。本项目施工设备噪声源强详见下表。

表3.3-4施工期噪声源强汇总

序号	噪声源	噪声值dB（A）
1	挖掘机	75
2	推土机	80
3	吊管机	85
4	轮式装载机	90
5	载重汽车	87
6	电焊机	87
7	定向钻机	90

④固废

A.生活垃圾

项目施工人数为10人，工作人员生活垃圾按1kg/d·人计，则生活垃圾产生量为10kg/d，项目施工期为5个月，则生活垃圾总量为1.5t，生活垃圾统一收集后交由环卫部门处置。

B.工程弃土、弃渣

根据项目水土保持方案报告书，本项目项目挖方总量1.1万m³；填方总量0.65万m³，开挖自身利用量0.45万m³；无借方，无弃土弃渣。本项目不设置弃渣场。

C.施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条和防腐作业中产生的废防腐材料等。根据类比调查，施工废料的产生量按0.2t/km估算，本项目全线长度为1.24km，则施工过程产生的施工废料量约为0.11t。施工单位对部分施工废料进行回收利用，剩余废料依托当地环卫部门处理。

D.定向钻废弃泥浆钻渣

本项目定向钻工程向前钻进过程中需不断注入泥浆，主要成分为膨润土及少量 NaCO_3 ，不含有毒有害物质，起到固化通道、防止坍塌的作用，同时可以冷却、润滑钻头，钻孔结束后将产生部分剩余泥浆及带出的钻屑。本工程定向钻穿越施工产生钻渣 0.02万m^3 ，定向钻剩余钻孔泥浆及钻屑经沉淀、固化后填入防渗的泥浆池中，上面覆盖 40cm 的耕作土，保证恢复原有地貌。

⑤生态环境

本工程无永久占地，临时占地 2.2643hm^2 。

A.临时性占地对陆地生态系统的影响

本工程临时占地 2.2643hm^2 ，临时性占地主要有管道工程（含穿跨越工程）、施工场地和施工便道。管线开挖作业时，开挖土壤按生土和熟土分类堆放，待管道下沟敷设后，土壤再分类回填。施工时开挖管沟及施工机械、车辆、人员践踏等活动将直接造成地表植被的破坏和土体扰动，尤其是在开挖管沟约 3m 的范围内，植被受影响较大，开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，短时间内影响土壤的侵蚀状况及植被、农作物的生长发育等。工程结束后，临时占地均会进行植被恢复，可弥补大部分损失的生物量。

B.水土流失的影响

施工过程中，由于开挖、场地平整等原因，造成植被破坏，土壤裸露，遇到雨天将会造成一定的水土流失影响，施工过程中应注意水土保持。管道全程埋地敷设，管沟回填将恢复地形原貌，施工期较短，管道敷设施工期的影响从总体上呈带状分布，其影响时效较短。

3.3.3运营期污染分析

（1）环境污染影响因素分析

由于输气管道敷设在地下，进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下，不会有污染物排放。项目不含站场、阀室，因此也无工艺站场产生的废气、废水、固体废物及噪声。

根据以上分析，本工程管道输送和储存介质为天然气，工艺流程为简单的物理过程，运营期的主要环境影响因素参见一览表3.3-6。其中比较重要的为环境风险影响。

表3.3-5 运营期环境影响因素一览表

环境因素	污染源	影响因素及方式	备注
------	-----	---------	----

废气	/	/	/
废水	/	/	/
噪声	/	/	/
固废	/	/	/
风险	泄漏、火灾、爆炸事故	甲烷、CO	管道

（2）营运期污染源强分析

①废气

天然气属危险性高的物质，设备选型、安装、日常维护和运行管理均要求较高，原则上不允许存在无组织的泄漏和排放。本项目输气管道均为密闭输送，阀门等配件密封性能优良，静密封点泄漏率小于十万分之一，无组织废气排放极其微量。此外，本项目在关键连接处等地方设计了监控及数据采集系统和浓度报警系统，报警燃气浓度设定为天然气爆炸下限的20%，一旦发生泄漏，天然气在空气中的浓度达到1%，报警系统立即报警，通过分析确定泄漏点，调度中心立即发出抢修指令，从而杜绝无组织排放的产生。事故性出现的泄漏作为风险考虑。

综上分析，本项目输气系统均属于密封状态，且不包含站场、阀室，因此无工艺废气排放（含无组织）。

②废水

本项目输送的介质为天然气，正常输气不产生废水。

③噪声

管道沿线无噪声产生。

④固体废物

管道沿线无固废产生。

3.3.4环境风险影响因素分析

（1）物料理化性质

本项目涉及的危险化学品主要为天然气，存在泄漏、火灾、爆炸等突发性风险事故的可能性。天然气的主要成分为甲烷，其理化性质详见表3.3-6。

表3.3-6甲烷的理化性质表

标识	中文名：甲烷	英文名：methane	分子式：CH ₄	相对分子量：16.04
	CAS号：74-82-8	危险性类别：第2.1类易燃气体		化学类别：烷烃
理化特性	熔点（℃）：-182.5			
	相对密度（水=1）:0.42（-164℃）			
	沸点（℃）：-161.5			
	相对密度（空气=1）：0.55			
	饱和蒸汽压（kPa）：53.32（-168.8℃）			

	燃烧热（kJ/mol）：889.5 临界温度（℃）：-82.6 临界压力（MPa）：4.59 溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚			
性状	主要成分：纯品		外观与性状：无色、无臭气体	
	主要用途：用于燃料和用于碳黑、氢、乙炔			
健康危害	侵入途径：吸入			
	健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显下降，使人窒息。当空气中甲烷达到25%～30%时，可引起头疼、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速。			
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道畅通，如呼吸困难给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸、就医。			
燃爆特性消防	燃烧性：易燃	闪点（℃）：-188	爆炸下限：5.3～15%	引燃温度（℃）：538
	最小点火能力（MJ）：0.28		最大爆炸压力（MPa）：0.717	
	危险特性：是一种易燃易爆气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或遇明火有爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂接触剧烈反应。			
	灭火方式：切断气源，若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场转移到空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。			
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源，建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能将泄漏出气用排风扇送至空旷地方或装设适当喷头烧掉，也可将泄漏容器移至空旷处，注意通风。漏气管道要妥善处理，修理、检验后再用。			
储运注意事项	储存于阴凉、通风仓间内，仓间温度不宜超过30℃，远离火种、热源，防止阳光直射，应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）、氧化剂等分开存放，切忌混储混运。存储间内的照明、通风等设施应防爆型，开关设在仓外，露天储存夏季要有降温措施，配备相应品种和数量的消防器材，禁止使用易产生火花的机械设备和工具，搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。			
防护措施	工作场所卫生标准：中国MAC（mg/m³）未制定标准；前苏联MAC（mg/m³）300 美国TVL-TWAOSHA窒息性气体			
	工程控制：生产过程密闭，全面通风			
	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下佩戴过滤式防护面具（半面罩）。			
	眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度时佩化学安全防护眼镜。			
	身体防护：穿防静电工作服。			
活性	手防护：戴一般作业防护手套。			
	其他防护：工作场所禁止吸烟，避免长期反复接触，进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，需有人监护。			
	稳定性：稳定	聚合危害：不聚合		
	避免接触的条件：无			
毒理	禁忌物：强氧化剂、氟、氯			
	燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳			
毒理	急性毒性：LD ₅₀ ：无资料；LC ₅₀ ：无资料			

环境	该物质对环境有害，对鱼类和水体要给予特别注意，还应特别注意地表水、土壤、大气和饮用水的污染			
危弃	废弃处置方法：允许气体安全地扩散到大气中，或当作燃料使用			
运输	危规号：21007	UN编号：1971	包装分类：II	包装标志：4

（2）物质风险影响因素分析

本项目输送物质为天然气，按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015），天然气属于甲B类火灾危险物质。

①易燃性

天然气为甲类火灾危险性气体，其闪点低，引燃能量小，燃烧速度快，极易燃，在空气中只需要很小的点火能量（约0.28mJ）即可被引燃，且一经点燃，将产生迅猛的混合燃烧。

②易爆性

天然气易与空气混合形成爆炸性的混合物。遇热源、火源有爆炸的危险，与氧化剂接触会发生剧烈反应。因此天然气泄漏可能引起爆炸事故。天然气爆炸下限较低，5.14%~15.16%，因此属于一级可燃气体，发生爆炸的危险性很大。

③毒性

天然气本身基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达25~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息、死亡。

④热膨胀性

天然气随温度升高膨胀特别明显。如果站场储存容器遭受暴晒或靠近高温热源，容器内的介质受热膨胀造成容器内压增大而膨胀。这种热胀冷缩作用往往损坏储存容器，造成介质泄漏。天然气储存容器在低温下还可能引起外压失稳。

⑤静电荷积聚性

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

⑥易扩散性

天然气的泄漏不仅会影响管道的正常输送，还会污染周围的环境，更为严重的是增加了火灾爆炸的危险。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，遇到明火易引起火灾或爆炸。

以上这些危险特性是造成天然气在储运过程中存在泄漏扩散及火灾、爆炸、中毒危险的主要原因。

（3）生产过程潜在风险影响因素分析

据欧洲和美国天然气管道事故统计，天然气管道破裂的主要原因有外部干扰、材料缺陷、腐蚀、地表运动等。管道破裂后导致大量天然气泄漏，如果立即遇到点火源，则在破裂处形成喷射火焰，其主要危害是其产生的热辐射；如果泄漏一段时间后再遇到点火源，则会发生爆炸或闪燃，同时在泄漏口持续喷射燃烧。如果泄漏的天然气在无限制的空气中扩散，则可能发生蒸气云爆炸。这种爆炸的冲击波由于衰减迅速，破坏性较小。如果管道周围有建筑物，天然气泄漏进入建筑内部，则可能发生限制空间内的爆炸。这种爆炸的破坏性较强，往往导致建筑物倒塌，其事故链见下图。

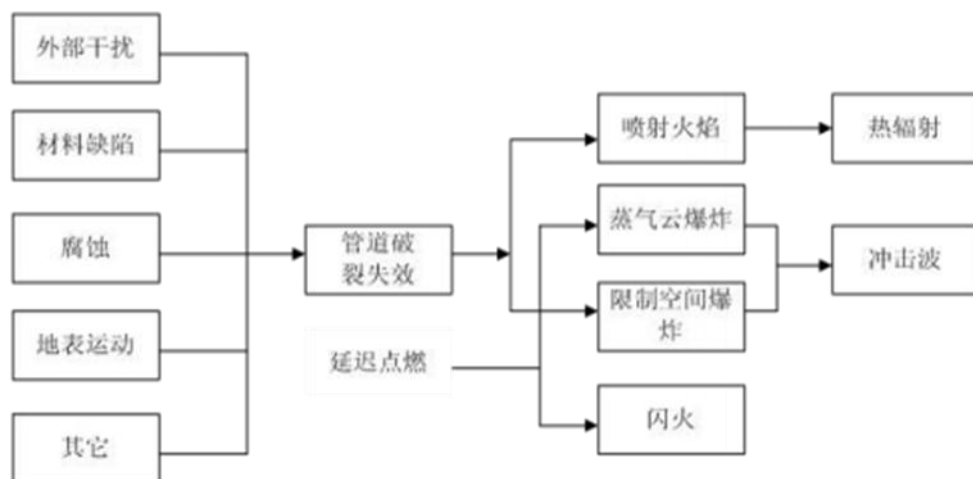


图3.3-3天然气管道事故链

由图可见，天然气具有易燃易爆的特点，如果在管道输送过程中对安全重视不够，极易导致重大事故的发生，不仅造成人身伤亡、经济上的巨大损失，而且还给环境带来严重影响。因此，环境风险评价被列为环境影响评价的重要内容之一。

天然气管道的事故类型主要有火灾爆炸、泄漏事故等，其中火灾爆炸事故对环境的影响最为严重。

（4）危险物质向环境转移途径风险影响因素分析

本项目为长输管道，输送的为可燃性、压缩天然气，由于各种因素可能引发泄漏事故，一旦发生泄漏，很容易在空气中形成爆炸性混合物，易发生燃烧或造成火灾爆炸，并产生的浓烟及CO、SO₂等有毒气体扩散等次生、伴生事故。其中以CO

的排放量和毒性较大。

天然气与空气形成混合性爆炸气体，当其浓度达到爆炸范围时，遇到火源即引起爆燃，发生火灾爆炸事故。其结果将使周围房屋、设施、农作物和人员受到损害。火灾、爆炸继发空气污染影响周围环境。

3.3.5项目污染因子汇总

项目污染物的产生主要为施工期，项目各个时期污染物的产生情况详见下表。

表3.3-7天然气工程的主要影响因素

时间段 污染类别	施工期		运营期（正常工况）		运营期（非正常工况）	
	污染源	污染因子	污染源	污染因子	污染源	污染因子
废气	施工扬尘	粉尘	/	/	/	/
	管道焊接废气	烟尘				
	管道防腐废气	非甲烷总烃				
	施工机械排放废气	NO _x 、CO、HC				
噪声	施工机械噪声	等效连续A声级	/	/	/	/
废水	清管、试压废水	SS （铁锈、泥沙）	/	/	/	/
	机械清洗废水	SS、石油类				
	生活污水	COD _{Cr} 、氨氮				
固体废物	定向钻废弃泥浆钻渣	/	/	/	/	/
	施工废料	/				
	生活垃圾	/				
生态	水土流失		/		动植物	
	土地占用		/			
	植被破坏		/			
风险	无		/		泄漏、火灾、爆炸事故	甲烷、CO

第四章环境现状调查与评价

4.1自然环境概况

4.1.1项目地理位置及周围环境概况

1、地理位置

安吉县位于浙江省的西北部，地处浙北天目山北麓，地理坐标为北纬30°53'-30°23'和东经119°35'-119°14'之间。与本省의长兴县、德清县、杭州市的余杭区、临安区和安徽省的宁国市、广德县接壤，水陆交通便利，县域东西长62.60km，南北宽55.28km，全县行政辖区1885.71km²。梅溪镇位于安吉县域的东北部，地处杭嘉湖平原西部边缘，是以农业为基础、工业为主导、水上运输业为龙头的城镇。其距湖州市44公里，距递铺（安吉县城）24公里，距杭州市100公里，距上海市205公里。梅溪镇东与长兴县吴山乡相连，南与递铺镇相接，西与溪龙乡、递铺镇相连，北接高禹镇和长兴县林城镇、泗安镇；梅溪镇是全县的水上门户和陆上门户，对外交通便捷，是安吉通往湖州、上海等地的东大门。

本项目位于安吉县梅溪镇，本项目起于S306省道里程K32+950处，止于S306省道里程K34+000处，迁改管道长约1.35千米，停用原管道长约1.2千米。安吉支线天然气管道工程迁改工程迁改全长1.35km，本项目不含场站、阀室，总体走向自东向西。地理位置见附图1。

2、周围环境概况

本项目位于安吉县梅溪镇，根据现场踏勘，项目周边主要为空地、耕地、河道等。周边环境照片见图4.1-1。





图4.1-1 项目所在地周围环境照片

4.1.2地形地貌

安吉县处于钱塘巨型复式向北东倾覆部分，属扬子——钱塘准地槽中钱塘背斜，俗称“江南古陆台”。全县为山、丘、岗、谷、沟、盆地和平原多种地貌组合。在安吉县南部章村、港口、下汤一带广泛分布寒武系杨柳组石灰岩，永和乡的硅质板岩属震旦纪上统西尖山组，距今有6亿年。由于上述岩性较软弱易风化，故形成250~400m的低丘。燕山运动早期发生断陷下降，曾接受多次火山喷发，缙舍乡、永和乡、鄣吴乡的上吴村有花岗闪长岩、石英闪长岩及早期侵入的花岗岩，在章村镇西、报福镇东及杭垓乡西同期侵入花岗岩、花岗闪长岩、石英闪长岩。

安吉县地势西南高、东北低，县境南端龙王山是境内最高山，海拔1587.4m，也是浙北的最高峰。天目山脉自西南入境，分东西两支环抱县境两侧，呈三面环山，中间凹陷，东北开口的“畚箕形”的辐聚状盆地地形。县域地貌有山地、丘陵、岗地、平原四种类型。千米以上山峰多达15座，山地主要分布于县境西南部，海拔大多在500-1000m之间；丘陵主要分布于县境东部、中部，海拔在80-500m之间；岗地主要分布于县境西北部，海拔30-100m之间；平原为西苕溪干流和支流冲击而成的连片河谷平原，海拔在4-15m之间。安吉县境内峰岭叠翠、蜿蜒起伏、溪涧纵横、坡陡谷狭，构成了众多的盆地和河谷平原。

平原主要分布在西苕溪两岸河岸河漫滩，由干流和支流串成连片河谷平原，海拔在15~5m之间，面积477.3km²，占全县总面积的25.4%。本项目厂址位于梅溪镇南片区石龙工业园区，属于浙北平原西北。

4.1.3气候特征

根据安吉县近20年的气象资料可知，区域内气候属亚热带南缘季风性气候，夏半年（四~九月）主要受温暖湿润的热带海洋气团的影响；冬半年（十~次年三月）

主要受干燥寒冷的极地大陆气团的影响。总的气候特点：全年季风性气候显著，四季分明，气候温和，空气湿润，雨量充沛，日照较多，无霜期长。由于地处中纬，冬夏季长，春秋季节短，夏季炎热高温，冬季寒冷干燥，春秋二季冷暖多变，春季多阴雨，秋季先湿后干。

境内多年平均气温在 $12.2\sim 15.6^{\circ}\text{C}$ ，海拔200m以下，年均气温 $15\sim 16^{\circ}\text{C}$ ；200-600m，年均气温 $13\sim 14^{\circ}\text{C}$ ；700m以上，年均气温 12°C 。全年平均随地面高程每上升100m，气温下降 0.4°C ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温为 4934.1°C 。年日照时数1980-2050小时之间，山区受山峰遮挡，日照时数略低，日极端最高气温 41°C ，日极端最低气温 -18°C ，年无霜期203-226天之间。年降水量1100-1900mm之间，年降雨日140-170天之间。降水量由北至南递增，6月和8月两个月雨量最多，12月雨量最少，具有明显的双峰型降雨的特点。章村镇的龙王山-天荒坪镇的大溪一带的南天目山为浙北暴雨中心区，年降水量在1700mm以上。各年份梅雨量的实际差异大，是造成旱涝的原因。全年风向的季节变化十分显著，冬季以偏北风为主，夏季以东南风为主，多年平均风速为 1.8m/s 。

4.1.4 水文特征

安吉属太湖水系，分属西苕溪、东苕溪、东津河三个流域。境内主要流域为西苕溪流域，主要河流为西苕溪。西苕溪主流上游西溪发源于杭垓镇高村村的狮子山（海拔862.3m）大沿坑；西苕溪另一源流为南溪，起自龙王山，号称“黄浦江源头”。安吉县境内地表切割严重，沟壑纵横，溪河众多。水系呈树枝状分布。西苕溪干流纵贯全县，其分支有西溪、南溪，一级支流有大溪、洙溪、里溪、晓墅港、浑泥港。河流呈山溪性特征，源短流急，谷地狭小，河床比降大，溪水涨落大，年内洪枯变化大。

西苕溪源于西南山区，向东北斜贯全县，它在县域以上流域面积为 1882.9km^2 ，主流长108.3km。上游分支西溪发源于永和乡（原姚村乡）狮子山，南溪发源于章村镇龙王山，二分支流在递铺镇的蒋家塘汇合成干流，经长兴过湖州入太湖，县境内蒋家塘至小溪口干流长58.4km。除西苕溪外，山川乡、递铺街道的小部分地区降水经余杭、德清县入东苕溪；永和乡小部分地区降水入安徽省东津河。在南溪和西溪二分支中段分别建有老石坎、赋石两座大型水库，库容分别是 1.16亿m^3 和 2.18亿m^3 ，控制着南溪和西溪上游流域面积 580km^2 。全县还有中型水库两座， $10\sim 1000\text{万m}^3$ 小型水库75座，全县总库容约 5亿m^3 。

项目区域周边主要流域为西苕溪流域，主要河流为西苕溪支流晓墅港。

4.1.5土壤与植被

按全国第二次土壤普查分类，安吉境内共有5个土类，11个亚类，46个土层，65个土种，土壤酸碱度在pH值5.5~6.5之间。土壤类型主要有水稻田、黑色石灰土、红壤等，土层属于青紫泥田系列。

4.1.6地质条件

1、地层结构及岩性

根据野外勘探资料及室内试验成果综合分析，在勘探深度范围内岩土体可划分为三个工程地质层4个工程地质亚层；现将场区岩土体自上而下分层描述如下：

①素填土（Q4ml）

灰色，稍湿-湿，松散。主要以粘性土为主，局部为淤泥，含少量碎石、植物根茎，采用直接堆填，未经分层压实处理，堆填年限小于5年，后期堆填。场地均有分布。层顶标高3.88~8.35m，层厚0.40~5.00m。

②-1粉质黏土（Q4al）

灰黄色~灰色，可塑状。切面较光滑，韧性及干强度中等，无摇振反应。场地局部缺失。层顶埋深0.40~5.00m，层顶标高3.15~4.36m，层厚1.10~3.60m。

②-2淤泥质粉质黏土（Q4al）

灰色，流塑，局部软塑，含少量腐殖质，切面稍有光泽，无摇震反应，低强度，高压缩性，高灵敏度。局部加粉砂。场地均有分布。层顶埋深0.00~6.90m，层顶标高-1.47~2.62m，层厚0.80~8.30m。

②-3粉质黏土（Q4al）

灰黄色，可塑，含少量Fe、Mn质氧化物，夹青灰色高岭土条带，切面稍光滑，无摇震反应，干强度中等，韧性中等，中等压缩性，中等强度。场地局部分布。层顶埋深0.80~5.40m，层顶标高-1.05~-0.20m，层厚0.90~1.20m。

③碎石土

灰黄色~灰色，中密~密实，饱和，粒径1~3cm，最大粒径10cm，含量约40%，浑圆次浑圆状，黏性土填充。场地均有分布。层顶埋深1.70~12.00m，层顶标高-5.85~-1.10m，层厚2.30~12.10m。

⑤-1强风化粉砂岩

紫红色，砂质结构。上部岩石强烈风化后呈砂土状，手捏易散，遇水极易软

化崩解；中下部呈碎块状，属极软岩，极破碎。岩体基本质量等级为V级。场地均有分布。层顶埋深13.5~23.00m，层顶标高-15.6~-13.20m，层厚2.30~4.20m。

⑤-2中风化粉砂岩

紫红色，粉砂质结构，泥质、钙质胶结，厚层状构造。岩石裂隙一般发育，呈短柱状~柱状，强度较低。属软岩，岩体较完整，局部较破碎，岩体基本质量等级为IV级。全场分布，该层未揭穿，揭露最大厚度9.00m。

2、地下水

沿线浅部地下水属孔隙潜水和微承压水。

孔隙潜水：主要赋存于填土的土体孔隙中。地表人工填土结构松散，土体孔隙大，主要由黏性土、粉土组成，含有大量植物根茎，局部见碎石等物，构成格架状大孔隙，是赋存和排泄地下水的空间和通道。雨季含水量丰富。

微承压水：具有微承压性，②-1层粉质黏土、②-2层淤泥质粉质黏土、②-3层粉质黏土透水性和给水性差一般，属微~弱透水地层，为微承压水含水层隔水层；微承压水含水层主要为③层碎石土层。本次勘察未进行专门的微承压水水文地质工作。根据区域水文地质资料，场地微承压水总体不发育，水量呈间歇性，雨季由于雨水入渗，总体水量较小。根据附近场地以往施工经验，该场地微承压水对工程影响不大。

勘察期间，钻孔中测得地下水位埋深为0.50~4.50m，其动态变化主要受大气降水的影响，年变化幅度1.00~1.50m。近3~5年最高地下水位可按场地整平地表下埋深0.50m考虑。

3、不良地质作用及对工程不利的埋藏物及特殊性岩土

（1）不良地质作用和对工程不利的埋藏物

在勘察过程中发现本迁改管道工程区域内及附近，有众多通信光缆、供电线等，成分杂乱，存在各类安全风险。建议开工前做好地面标识，并采取相关措施保护后经主管部门审批通过后方可施工。除此之外场地内未发现有影响工程建设的不良地质作用，也未发现埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。场地总体稳定性较好，适宜建设拟建工程。

（2）特殊性岩土

场地特殊性岩土主要为①素填土堆积年限短，未经分层压实处理，呈松散状，均匀性差，压缩性大，但厚度不大，易于处理。

4.2环境保护目标调查

项目周围环境概况及主要保护目标分布详见章节2.5。

4.3环境现状调查与评价

4.3.1环境空气质量现状监测与评价

按照《湖州市环境空气质量功能区划》中的有关规定，项目所在区域环境空气为二类功能区。为了解本项目所在区域环境空气质量现状，本环评引用 2024 年安吉县环境空气监测数据年度统计结果参见下表。

表4.3-1 区域环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
		μg/m ³	μg/m ³	%	
SO ₂	年平均浓度	5	60	8.3	达标
	98百分位日均浓度	8	150	5.3	达标
NO ₂	年平均浓度	20	40	50.0	达标
	98百分位日均浓度	44	80	55.0	达标
PM ₁₀	年平均浓度	43	70	61.4	达标
	95百分位日均浓度	99	150	66.0	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	28	35	80.0	达标
	95百分位日均浓度	70	75	93.3	达标
CO	95百分位日均浓度	900	4000	22.5	达标
O ₃	90百分位8h平均浓度	158	160	98.8	达标

由上表可知，项目所在区域SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀的年平均质量浓度值、CO日平均第95百分位数均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级环境标准的要求，同时O₃日最大8小时滑动平均值第90百分位数也能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级环境标准的要求。

根据《2024年度安吉县生态环境状况公报》，本项目所在区域环境空气质量为达标区。

4.3.2地表水环境现状监测与评价

1、区域地表水环境质量现状

根据《2024年安吉县环境质量公报》，2024年全县24个地表水监测断面中，符合Ⅰ类水标准的监测断面为8个，占监测断面总数的33.3%；符合Ⅱ类水标准的监测断面为16个，占监测断面总数的66.7%，全部达到水域功能要求，达标率为100%。

西苕溪干流（塘浦-荆湾）是安吉县较主要的一条水流。总评价河长71km，共设塘浦、柴潭埠、荆湾3个断面。塘浦、柴潭埠、荆湾水质均属Ⅱ类水体，均达到了水域功能区（Ⅲ类）的要求。

2、项目附近地表水环境现状

为了解本项目附近水体的水环境质量现状，本环评委托浙江鸿博环境检测有限公司对周边地表水昆铜港的水质进行检测，监测数据进行分析评价。监测结果及水质评价结果见下表。

表4.3-2水质监测结果（单位：除pH值外为mg/L）

采样日期	pH 值	水温（℃）	溶解氧	高锰酸盐指数	氨氮	石油类	总磷
2025.9.8	6.8	29.8	6.2	3.4	0.137	0.02	0.04
2025.9.9	6.7	29.4	6.1	3.2	0.233	0.02	0.04
2025.9.10	6.7	28.7	6.2	3.7	0.085	0.02	0.06
III类标准	6~9	/	≥5	≤6	≤1.0	≤0.05	≤0.2
达标情况	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标

根据上述监测结果，监测期间内，本项目所在河段各项指标能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

4.3.3地下水环境质量现状监测与评价

为了解本项目沿线区域地下水质量现状，本环评委托浙江鸿博环境检测有限公司对项目附近地下水进行了布点监测。

1、监测布点、监测项目和监测时间及频次：监测点位具体位置见附图，采样井信息情况见表4.3-3。

表4.3-3监测点位信息情况

监测点位	D1	D2	D3	D4	D5	D6
环境功能类别	III类	III类	III类	/	/	/
监测项目	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH值、氨氮、硝酸根（以N计）、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、总砷、总汞、六价铬、总硬度、铅、氟离子、镉、铁、锰、高锰酸盐指数、溶解性固体总量、硫酸根、氯离子。			水位		

2、评价标准：采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准进行评价。

3、监测结果及评价：项目评价区地下水现状监测及评价结果见表4.3-4~4.3-5。

表4.3-4 地下水八大阴阳离子监测结果表（单位：mol/L）

监测因子	D1	D2	D3
K ⁺	1.04×10 ⁻⁴	1.04×10 ⁻⁴	1.01×10 ⁻⁴
Na ⁺	6.87×10 ⁻⁴	5.17×10 ⁻⁴	7.74×10 ⁻⁴
Ca ²⁺	6.50×10 ⁻⁴	2.44×10 ⁻³	7.10×10 ⁻⁴
Mg ²⁺	2.61×10 ⁻⁴	6.08×10 ⁻⁴	3.89×10 ⁻⁴
阳离子电荷合计	2.613×10 ⁻³	6.717×10 ⁻³	3.073×10 ⁻³

CO ₃ ²⁻	<3×10 ⁻⁵	<3×10 ⁻⁵	<3×10 ⁻⁵
HCO ₃ ⁻	1.80×10 ⁻³	5.10×10 ⁻³	2.10×10 ⁻³
Cl ⁻	3.94×10 ⁻⁴	3.52×10 ⁻⁴	4.54×10 ⁻⁴
SO ₄ ²⁻	2.08×10 ⁻⁴	6.97×10 ⁻⁴	2.94×10 ⁻⁴
阴离子电荷合计	2.67×10 ⁻³	6.906×10 ⁻³	3.202×10 ⁻³
阴阳离子摩尔浓度差百分比（E）	2.13%	2.74%	4.03%

表4.3-5 地下水水位监测一览表

测点编号	分析项目
	水位（m）
D1	1.74
D2	1.68
D3	1.49
D4	1.78
D5	1.59
D6	1.67

表4.3-6 地下水质量现状监测与评价结果表

监测指标	D1		D2		D3		III类标准
	监测值	达标情况	监测值	达标情况	监测值	达标情况	
样品性状	无色、清	—	微黄微浊	—	微黄微浊	—	—
pH值	6.4	达标	6.4	达标	6.4	达标	6.5~8.5
氨氮	1.12	超标	0.315	达标	0.995	超标	≤0.50
硝酸盐	3.62	达标	67.7	超标	3.02	达标	≤20.0
亚硝酸盐	0.010	达标	<0.003	达标	0.003	达标	≤1.00
挥发酚	<0.0003	达标	0.0004	达标	<0.0003	达标	≤0.002
氰化物	<0.004	达标	<0.004	达标	<0.004	达标	≤0.05
六价铬	<0.004	达标	<0.004	达标	<0.004	达标	≤0.05
总硬度	88	达标	300	达标	113	达标	≤450
铅	<0.001	达标	<0.001	达标	<0.001	达标	≤0.01
氟化物	0.187	达标	<0.006	达标	0.236	达标	≤1.0
镉	1×10 ⁻⁴	达标	<1×10 ⁻⁴	达标	<1×10 ⁻⁴	达标	≤0.005
铁	0.07	达标	0.03	达标	0.05	达标	≤0.3
锰	0.508	超标	0.753	超标	0.358	超标	≤0.10
总砷	<3×10 ⁻⁴	达标	7.0×10 ⁻⁴	达标	1.2×10 ⁻³	达标	≤0.05
总汞	<4×10 ⁻⁵	达标	<4×10 ⁻⁵	达标	<4×10 ⁻⁵	达标	≤0.002
溶解性总固体	115	达标	416	达标	191	达标	≤1000
高锰酸盐指数（耗氧量）	3.8	超标	1.7	达标	4.7	超标	≤3.0
硫酸盐	20.0	达标	66.9	达标	28.2	达标	≤250
氯化物	14.0	d	12.5	达标	16.1	达标	≤250
总大肠菌群	49	超标	80	超标	56	超标	≤3.0
菌落总数	<2	达标	<2	达标	<2	达标	≤100

根据对基本阴阳离子进行平衡计算可知，各监测点位的阴阳离子化合价相对均在±5%左右，则监测点位的阴阳离子总化合价基本平衡。

由上表可知，对照地下水环境质量标准，项目各地下水监测点位除氨氮、硝酸盐、锰、高锰酸盐指数（耗氧量）、总大肠菌群等指标超标外，其余监测因子均能

满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。项目所在区域地下水主要与地表水之间相互补充，无地下水获取饮用等。

根据监测结果，项目周边各监测点的阴阳离子价位基本保持平衡；监测点位D1和D3的水质为IV类，D2的水质为V类，不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，超标原因可能是由于农业种植施肥，导致土壤酸化；其余各监测指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

因此，项目评价区内地下水水质现状良好。本项目运营期无废水产生，施工期废水均妥善处理，不直排，不会增加区域地下水污染负荷。

4.3.4 声环境现状监测与评价

为了解本项目声环境质量现状，本次环评委托浙江鸿博环境检测有限公司于2025年9月10日对项目建设地点周边的敏感点声环境质量现状进行了监测并出具检测报告（报告编号：HJ20250923），监测结果见下表。

表4.3-7 敏感点声环境质量现状监测及评价结果一览表单位：dB（A）

检测日期	2025年9月10日					
气象参数	天气：多云；最大风速：0.7~0.6m/s					
测点位置	昼间			夜间		
	时段	Leq	标准值	时段	Leq	标准值
晓墅村 S1-1F	14:06-14:26	54	60	22:06-22:26	48	50
晓墅村 S1-3F	14:06-14:26	56	60	22:06-22:26	48	50

根据监测结果可知，敏感点噪声监测点位声环境质量均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应功能区标准限值要求。

4.3.5 生态环境质量现状监测与评价

4.3.5.1 项目地块周边现状

本工程主要位于城市农村结合区域内，沿线既有农田、河塘、农居，生态系统属于半城市半农业的混合生态系统。项目沿线情况详见下图。

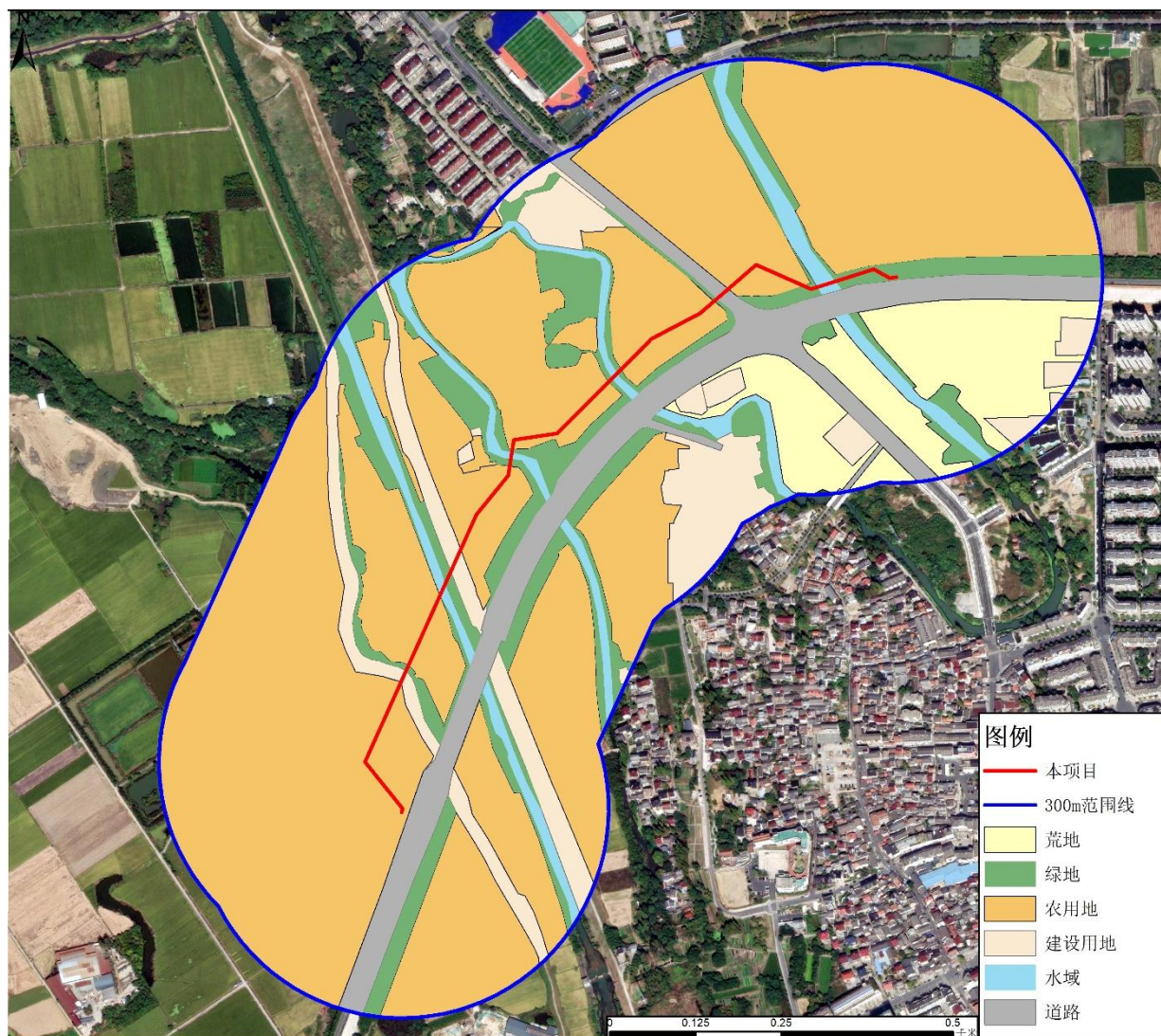


图4.3-1本项目周边土地利用现状图

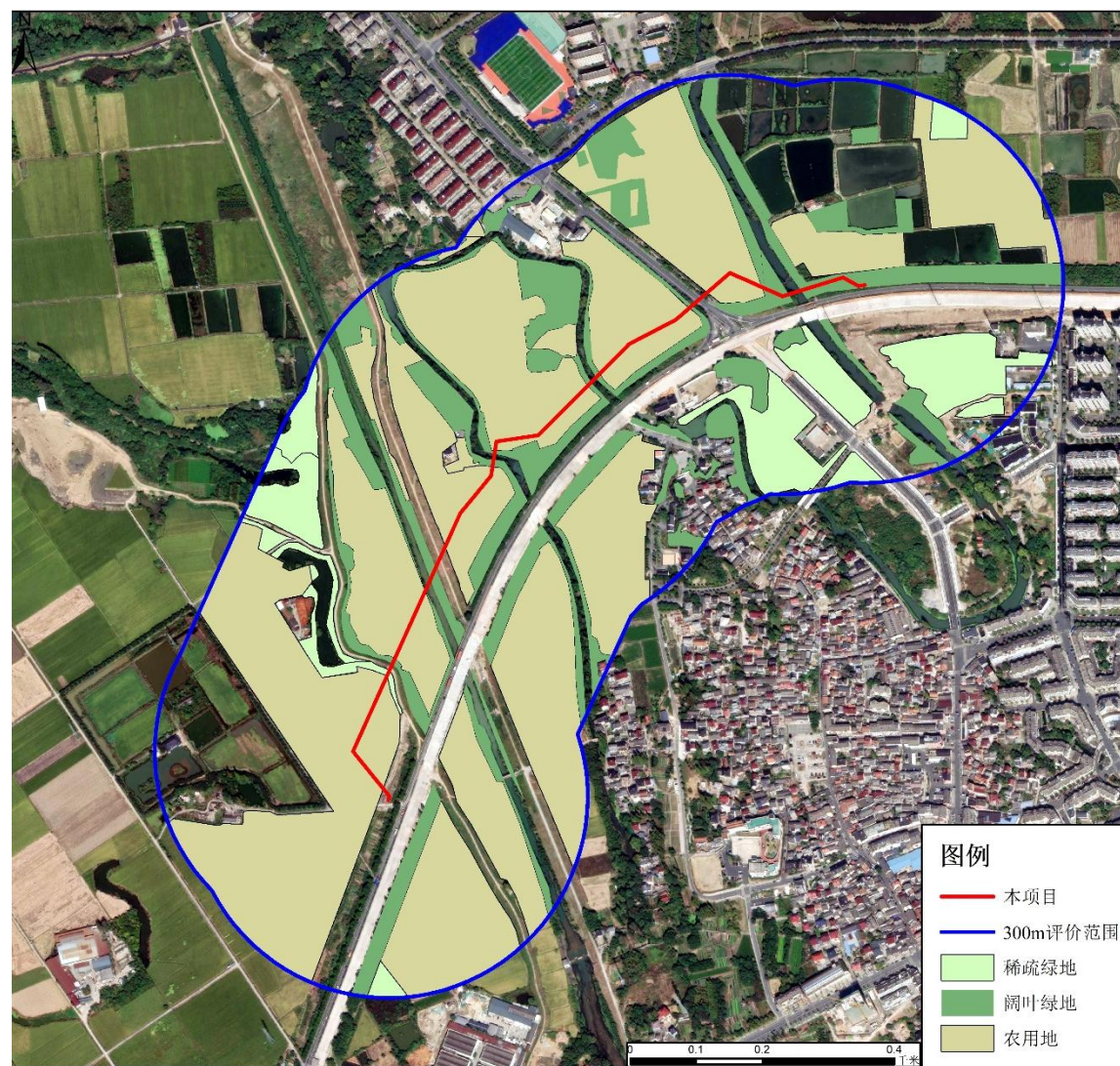


图4.3-2本项目周边植被类型图

4.3.5.2陆生生态环境现状调查与评价

（1）工程沿线野生动物资源现状

本工程区域人类活动频繁，生态系统以农业生态系统为主，主要的陆生动物为兽类、鸟类、爬行类和两栖类，均属常见种、广布种。鸟类：项目区大部分区域的鸟类主要为家燕、麻雀、灰喜鹊、伯劳、八哥等，以家燕和麻雀数量最多，分布于田地、树林、绿化带、农村居民点等地。两栖类：主要种类有中华蟾蜍、黑斑蛙等，主要分布于田地及沟渠等。爬行类：主要为一些常见的蛇类、壁虎、乌龟等动物。兽类：主要为鼠类、兔类等小动物，未涉及大型野生动物。

由于本工程主要位于城市建成区，工程范围内人为开发活动频繁，受人类活动影响，野生动物已日趋减少，无大型哺乳类野生动物存在。经调查，工程用地近距离范围内无珍稀动物栖息地、繁殖地等特殊敏感点，亦未发现珍稀野生动物分布。

（2）工程周边植被资源现状及古树名木分布情况

由于人类长期活动的影响，工程区典型的原生植被多已丧失殆尽，为次生植被或人工植被所代替。评价区处于亚热带季风气候，特点是冬夏季风交替显著。根据《中国植被》中自然植被的分类系统，评价区属亚热带常绿阔叶林区域—IV Aii 中亚热带常绿阔叶林地带—IV Aii a-1 中浙皖山地丘陵青冈栎、苦槠林，栽培植被区。

经过现场勘查，工程没有不涉及现有大型公共绿地，不涉及古树名木，所涉及的城市绿地永久占地使用，均为道路两侧的绿化带，道路两侧绿化带以乔木、灌草相结合，城市绿化植被，乔木主要有樟树、法桐等，灌木主要有檵木、米仔兰、楠竹、海桐等；该区内还分布有水杉、意杨、旱柳等乔木，水生植被主要有凤眼莲、喜旱莲子草、浮萍等。

4.3.5.3水生生态环境现状调查与评价

本项目周边主要为晓墅港及其支流，为了解项目所在区域水生生态环境现状，本次评价引用《苕溪清水入湖河道整治后续工程环境影响报告书》中的对湖州市河网水生生态调查结果，调查时间为2021年6月。

1、浮游植物

采集的浮游植物经鉴定共计6门61种（属），其中绿藻门22种（属），占36.07%；硅藻门18种（属），占29.51%；蓝藻门为8种（属），占13.11%；裸藻门为6种（属），

占9.84%；隐藻门为4种，占6.56%；甲藻门为3种（属），分别占4.92%。

2、浮游动物

采集的浮游动物经鉴定共计4大类34种(属)，其中原生动物9种(属)，占26.47%；轮虫类15种（属），占44.12%；枝角类6种（属），占17.65%，桡足类4种（属），占11.76%。

3、底栖生物

采集的底栖生物经鉴定共计3门24种（属），其中节肢动物门5种（属），占总物种数的20.83%；环节动物门4种（属），其中寡毛纲和多毛纲各为2种（属），占总物种数的16.67%；软体动物门15种（属），其中腹足纲13种，占54.17%，瓣鳃纲种，占8.33%。优势种为2种（属），分别为铜锈环棱螺和椭圆萝卜螺。

4、水生维管束植物

调查共发现水生维管束植物19种，其中眼子菜科和水鳖科都为3种，占总种类数的31.58%；鸢尾科、莎草科和禾本科都为2种，占总种类数31.58%；浮萍科、雨久花科、金鱼藻科、蓼科、菱科、伞形科和苋科分别为1种，占总种类数的36.84%，其中挺水植物以芦苇为优势种。

5、鱼类

调查水域的鱼类有40种，分属于7目14科35属，其中鲤形目2科19属28种，占鱼类总种类数的70.00%，鲈形目6科6属6种，占鱼类总种类数的15.00%，鲇形目2科2属2种，占鱼类总种类数的5.00%，鲱形目、胡瓜鱼目、合鳃鱼目和颌针鱼目各1科1属1种，占鱼类总种类数的2.50%。

其它水生游泳动物包括日本沼虾、中华绒螯蟹、中华鳖等。

6、珍稀、特有及濒危鱼类

根据《苕溪清水入湖河道整治后续工程环境影响报告书》中相关结论：根据《中国濒危动物红皮书》、《国家三有动物保护名录》等相关文件，本水域未发现濒危保护动物。

7、鱼类重要生境

（1）水产种质资源保护区

根据《苕溪清水入湖河道整治后续工程环境影响报告书》调查结果，调查区域共涉及长兴南太湖翘嘴红鲌省级水产种质资源保护区、东西苕溪国家级水产种质资源保护区两处种质资源保护区。

根据调查结果，两处种质资源保护区不在本项目影响评价范围内。

（2）鱼类三场

1）产卵场

根据《苕溪清水入湖河道整治后续工程环境影响报告书》调查结果，调查区域有产卵场如下，调查水域为翘嘴鲈、蒙古鲈、团头鲂、三角鲂等产卵场。

产卵场1（东山-阳光坝产卵场）：位于溪安吉段阳光坝下游200m，大坝水体下泄，形成水流，刺激鱼类性腺成熟并产卵。

产卵场2（梅溪产卵场）：位于溪安吉段乌山村，该处河道变窄，水流变大，有利于鱼类性腺成熟。同时该江段存在回水区，为硬质底质，以中大型石块为主，部分区域为砂、细石底质，浅水处具有自然生长的大型挺水型和沉水型水生维管束植物，利于鱼类产卵。

根据调查结果，产卵场1及产卵场2不在本项目影响评价范围内。

2）洄游通道

建设影响区洄游通道主要为西苕溪和合溪新港，除合溪新港外，其它影响区均在洄游通道外。

根据调查结果，本项目影响范围不涉及洄游通道。

3）越冬场：本工程建设影响区未发现鱼类越冬场。

4）索饵场：影响区河道河势蜿蜒，滩潭交替，生境复杂多样，河道中沉水植物大量分布，饵料较为充足，满足索饵的生境较多且分散。因此，鱼类索场较为分散，规模也不大。

4.4周围同类污染源概况

经调查，项目周边同类污染源为已建天然气管道（本项目迁改建前原有管道），正常运行情况下无污染物产生和排放。

第五章环境影响预测与评价

5.1施工期环境影响分析

本项目施工期环境影响主要为施工过程中对环境现状的改变造成的环境破坏。管道施工期对生态环境的影响主要来自场地平整、运输、管沟开挖、试压、下管等施工过程，将造成地貌的变化、地表植被破坏、水土流失及土地使用方式的改变等；大气污染物主要为各种机械、车辆产生的废气及扬尘，主要污染物有 NO_x 、 C_mH_n 、 SO_2 、CO及颗粒物；施工期间的水污染物主要为施工人员的生活污水及管道试压后排放的工程废水；噪声主要为施工过程中大中型施工机械、车辆使用时以及焊接操作、施工人员活动产生噪声等；固体废物主要为焊接、防腐过程中产生的施工废物和施工人员产生的生活垃圾等。

本工程原有废弃管道通过注入泡沫混凝土进行封存，注入泡沫混凝土的管线长度约1.2km，注入泡沫混凝土量为6871 m^3 。泡沫混凝土按照《泡沫混凝土》（JG/T266-2011）执行，一般采用C0.5级泡沫混凝土充填，混凝土密度不小于A3级（密度和强度可根据工程情况而定，一般尽量采用低密度、低强度为宜）。因此本工程原有废弃管道不会对外环境产生影响。

5.1.1施工期废气影响分析

项目施工期的空气污染物主要为管道铺设过程中产生的扬尘（车辆行驶扬尘、堆场扬尘和地面开挖扬尘）、焊接防腐作业废气、施工机械和车辆排放的尾气等。

（1）扬尘

地面开挖及施工建筑材料的运输、装卸、施工过程中会产生大量粉尘；临时土石方堆放场在风力作用下，会引起扬尘污染，尤其在风速较大或汽车行驶速度较快的情况下，粉尘污染更严重；施工运输车辆产生的二次道路扬尘污染。

①车辆行驶产生的扬尘

运输过程中产生的扬尘量主要与车辆行驶的速度、路面状况和车辆载重有关，其计算公式如下：

$$Q_p = 0.123 (V/5) (W/6.8)^{0.85} (P/0.5)^{0.75}$$

式中： Q_p —汽车行驶的扬尘： $\text{kg}/\text{km}\cdot\text{辆}$ ；

V —汽车速度： km/h （取20）；

W —汽车载重量： $\text{t}/\text{辆}$ （取20）

P —道路表面粉尘量： kg/m^2 （取0.8）；

在同样路面清洁程度条件下，车速越快扬尘量越大，而在同样车速情况下，路面越脏则扬尘量越大。因此限制车辆行驶速度及保持路面清洁是减少汽车扬尘的有效手段。工地内汽车离开工地之前均需进行清洗，因此，车辆行驶产生的扬尘对周围环境影响较小。

②露天堆场和裸露场地的风力扬尘

施工作业带和场地清理、管沟开挖与回填、土石方堆放以及运输车辆在运载工程废土、回填土和散装建材过程中，常在气候干燥又有风的情况下产生大量扬尘。其扬尘量可按堆场扬尘的经验公式计算：

$$Q=2.1(V_{50}-V_0)3e^{-1.023W}$$

式中：Q—起尘量：kg/t·a；

V_{50} —距地面50m处风速：m/s；

V_0 —起尘风速：m/s；

W—尘粒的含水率：%。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此减少露天堆放和保证一定的含水率以及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。

施工区粉尘和扬尘污染产生环节较多，扬尘的特点是短期浓度高，但其衰减很快，一般在50m范围内即可达到本底值。对于抑制施工扬尘产生的影响，简洁有效的措施是洒水降尘。例如在工程建设期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水4-5次，可有效抑制施工扬尘的产生，使扬尘减少70%左右，并可将TSP污染距离缩小到20-50m范围。通过洒水降尘，可有效抑制扬尘的产生量，减小其对环境不良影响的范围。

综上所述，一般施工扬尘影响范围在作业点周围局部范围内及未铺装的运输路线两侧，施工期间对于土石方及时进行回填及外运，并做好暂存及运输过程中的遮蔽措施，做好道路及施工场地洒水降尘措施，可有效减少扬尘的产生量，抑制扬尘对周围环境产生的不良影响。同时，随着施工的开始，这种影响也将消失。

（2）焊接防腐作业废气

管道敷设过程中，需进行焊接、补焊、防腐作业，在此过程中将产生少量喷砂和焊接粉尘，以及少量有机废气。根据经验数据统计，常见焊接污染产生量见下表。

表5.1-1几种焊接烟尘的发烟量

焊接方法	焊接材料	施焊时发尘量 (mg/min)	焊接材料的发尘量 (g/kg)
手工电弧焊	低氢型焊条（结507，直径4mm）	350~450	11~16
	钛钙型焊条（结422，直径4mm）	200~280	6~8
二氧化碳焊	实芯焊丝（直径1.6mm）	450~650	5~8
	药芯焊丝（直径1.6mm）	700~900	7~10
氩弧焊	实芯焊丝（直径1.6mm）	100~200	2~5
埋弧焊	实芯焊丝（ $\phi 5$ ）	10~40	0.1~0.3

本项目采用氩弧焊，工程量较小，焊接工序持续时间较短，总发尘量较少；本项目焊接、补焊、防腐等作业均为露天作业，露天空气对流强度高，焊接烟尘不会聚集，可以很快经大气稀释扩散，对外界环境的影响小。

（3）施工机械和车辆排放的尾气

施工过程中各种工程机械和运输车辆在燃烧汽油、柴油时排放的尾气含有CO、NO_x、C_mH_n等大气污染物。一般情况下，各种污染物的排放量不大，同时施工机械及运输车辆安装有尾气净化装置，使所排尾气污染物量会减少。因此，燃油废气污染物不会对周围环境产生明显不利影响。

综上所述，工程施工期环境空气污染影响程度和范围均不大，施工期废气对周围环境空气影响较小。

5.1.2施工期废水影响分析

施工期废水主要来自施工人员的生活污水、管道安装完成后清管试压排放的废水和施工场地清洗废水。

（1）生活污水

本项目施工期施工人员约为10人，施工期5个月，施工人员生活污水产生量按75L/人·日计，排放系数取0.8，则生活污水产生量为90m³。COD和氨氮排放浓度按照300mg/L、30mg/L计，则本项目施工期COD和氨氮的排放量分别为0.027t、0.0027t。

本项目施工队伍租用当地民房，不设施工营地，施工人员的生活污水依托当地民用设施解决，不会对外环境产生影响。

（2）设备清洗废水

机械设备、车辆冲洗废水主要为含油废水，不得随意弃置和倾流，冲洗废水通过沉淀池、隔油池等措施预处理后回用于工程场地的洒水抑尘，不外排。

（3）清管试压废水

本项目管线试压采用清洁水试压，水的pH为5~8，水中有害盐类（尤其是氯化物）的浓度应低于1000mg/L。当试压用水在试压管段内存放时间超过8d时，水的允许pH

为6~6.7，盐含量不得超过500mg/L。试压水可以重复利用，试压用水重复利用率可达50%以上，用量一般为充满整个管道容积的1.2倍，每段不宜超过10km，10km的试压废水量约1065m³，本项目管线全长1.35km，则本项目迁改管道试压废水排放量约为132.06m³。

本项目采用分段试压、分段排放方式，试压后排出的废水较清洁，主要污染物为铁锈和悬浮物，处置方式为排放时在排放口安装过滤器，能有效的过滤和拦截试压废水中的悬浮物，试压废水经预处理后回用于场地清洗。

因此，本项目施工期对水环境影响小。

5.1.3施工期噪声影响分析

（1）噪声源强

施工期噪声源可分为固定声源和流动声源。固定声源主要来自于沿线管沟开挖的施工机械设备，具有声源强、声级大、连续等特点；流动声源主要指交通运输产生的噪声，具有源强较大、流动性等特点。本项目主要施工机械有挖掘机、搅拌机、推土机、切割机、吊管机、定向钻机等。本项目施工设备噪声源强详见下表。

表5.1-2施工期噪声源强汇总

序号	噪声源	噪声值dB（A）
1	挖掘机	75
2	推土机	80
3	吊管机	85
4	轮式装载机	90
5	载重汽车	87
6	电焊机	87
7	定向钻机	90

（2）预测模式

本项目施工过程产生的噪声在预测时仅考虑扩散衰减。将施工机械看作固定点源，在距离r米处的声压衰减模式为：

$$LA(r) = LA(r_0) - 20lg(r/r_0)$$

所有声源发出的噪声在同一受声点的影响，其噪声叠加计算模式为：

$$L_A = 10lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1Leq_i}\right)$$

以上两式中：

$LA(r)$ ——距离声源r米处的声压级，dB（A）；

$LA(r_0)$ ——距离声源 r_0 米处的声压级，dB（A）；

r_0 ——参考位置，本次取1m；

r ——预测点到声源的距离，m；

L_A ——合成声压级，dB（A）；

L_{A_i} ——第*i*个声源对某个预测点的等效声级，dB（A）。

（3）预测结果

根据上述公式，计算噪声影响范围见表5.1-3。

表5.1-3施工机械设备噪声衰减距离情况表

距离（m）设备名称	1	10	20	30	50	100	150	200
挖掘机	75	55	49	45	41	35	31	29
推土机	80	60	54	50	46	40	36	34
吊管机	85	65	59	55	51	45	41	39
轮式装载机	90	70	64	60	56	50	46	44
载重汽车	87	67	61	57	53	47	43	41
电焊机	87	67	61	57	53	47	43	41
定向钻机	90	70	64	60	56	50	46	44

由于管道施工场地上有多台施工机械设备同时作业，它们的敷设声级将叠加，增量视种类、数量、相对分布的距离等因素而不同。本项目根据不同工程段施工的施工机械组合进行典型预测，联合施工机械设备详见下表。

表5.1-4各工程主要施工设备噪声叠加情况表

工程	机械、车辆类型	测点与声源距离（m）	噪声值（dB（A））	叠加噪声值（dB（A））（1m ² ）处
管道敷设	挖掘机	5	61	81.4
	推土机	5	66	
	吊管机	5	71	
	轮式装载机	5	76	
	载重汽车	5	73	
	电焊机	5	73	
	定向钻机	5	76	

根据上述联合施工设备噪声，计算得联合施工设备噪声随距离衰减详见下表：

表5.1-5联合施工机械设备噪声衰减情况表

工程	距声源不同距离（m）							
	5m	10m	20m	30m	50m	100m	150m	200m
管道敷设	81	75	69	65	61	55	51	49

由上表可知，本项目施工期昼间间距施工作业带边界外约18m处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。施工噪声是短暂的且具有分散性，且随着施工期结束施工噪声的影响随之消失，因此本项目在施工时因合理布设施工机械，在满足夜间不施工的前提下，施工期噪声对周围环境影响较小。

5.1.4施工期固废影响分析

本项目施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、定向钻钻渣、废弃泥浆和施工废料。

（1）生活垃圾

项目施工人数为10人，工作人员生活垃圾按1kg/d·人计，则生活垃圾产生量为10kg/d，项目施工期为5个月，则生活垃圾总量为1.5t，生活垃圾统一收集后交由环卫部门处置。

（2）工程弃土、弃渣

根据项目水土保持方案报告书，本项目项目挖方总量1.1万m³；填方总量0.65万m³，开挖自身利用量0.45万m³；无借方，无弃土弃渣。本项目不设置弃渣场。

（3）施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条和防腐作业中产生的废防腐材料等。根据类比调查，施工废料的产生量按0.2t/km估算，本项目全线长度为1.35km，则施工过程产生的施工废料量约为0.27t。施工单位对部分施工废料进行回收利用，剩余废料依托当地环卫部门处理。

（4）定向钻废弃泥浆钻渣

本项目定向钻工程向前钻进过程中需不断注入泥浆，主要成分为膨润土及少量NaCO₃，不含有毒有害物质，起到固化通道、防止坍塌的作用，同时可以冷却、润滑钻头，钻孔结束后将产生部分剩余泥浆及带出的钻屑。本工程定向钻穿越施工共产生钻渣0.02万m³，钻孔泥浆及钻屑经沉淀、固化后填入防渗的泥浆池中，上面覆盖40cm的耕作土，保证恢复原有地貌。

综上所述，施工期产生的固体废物均得到了合理有效的处置，对周围环境影响小。

5.1.5施工期地下水影响分析

本项目穿越施工有可能使原有的地质结构受到破坏，裂隙增多或新增裂隙，使地下水水动力条件发生局部的改变；敷设管道施工过程中产生的防渗剂、辅料等下渗将对地下水造成不同程度的影响。运营期管道沿线表层地质结构受到破坏，渗透性增大，地面污染物有可能随降水渗入地下含水层，但一般影响很微小。因此，本项目建设对地下水的影响主要发生在施工期。

1、沿线水文地质概况

管道所经地下水类型主要有孔隙潜水和微承压水，孔隙潜水赋存于填土的土体孔隙中，孔隙潜水主要接受大气降水入渗补给，以侧向径流及蒸发为主要排泄途径。孔隙潜水含水层埋深浅，与地表水系联系密切，呈互补关系，水量较大。微承压水

的稳定水位埋深为0.50~4.50m。水位埋深随气候和季节性及降水量变化而变化，地下水和地表水系联系密切，水位变化不大，年变化幅度1.00~1.50m。场地近3~5年最高地下水位接近地表。基岩裂隙水水量受地形地貌、岩性、构造、风化及季节性降雨影响较大，补给来源主要为上部承压水，次为基岩风化层侧向径流补给；径流方式主要通过基岩内的节理裂隙、构造由高处向低处渗流，水量匮乏，量不大、径流缓慢，对工程影响小。

2、管道沿线居民用水来源等情况

根据现场调查，项目沿线评价范围内居民饮用水基本为市政自来水（包括农村饮用水水源）。沿线区内浅层地下水不作为供水水源，区内也没有设定地下水饮用水源保护区。

3、地下水影响分析

本项目的管道敷设埋深一般在1~2m以内，施工过程中管线开挖、管线穿越公路，仅对浅层地下水产生一定影响，不会切断地下水补给通道。

本项目天然气管道外防腐层采用污染少、强度高、防腐性能优异的三层结构聚乙烯防腐层，其中第一层为环氧涂料，第二层为胶粘剂，第三层为挤出聚乙烯。各层防腐涂料均不溶于水，对地下水环境影响较小。

施工过程中的辅料、废料等在降水的淋滤作用下产生的浸出液进入地下含水层，将对地下水造成不同程度的影响，其影响程度决定于下渗量及其饱和地带的厚度、岩性和对污染物的阻滞、吸附分解等自然净化能力。由管道通过地区沿线的表层土来看，均有一定的自然净化能力，对地下水的影响很小。施工人员生活污水依托当地民用设施解决，对地下水的影响很小。因此，正常的管线埋设对地下水造成影响很小。

本项目沿线采用的开挖、顶管施工方式会使原有的地质结构受到破坏，使地下水水动力条件发生局部的改变，引起水量的减小或增大，施工期间极有可能出现突涌水现象。地下水流出给施工带来不便，在一定程度上造成局部地下水水位下降，由于施工时间较短，地下水涌出量不大，对地下水水位影响较小，对周围居民的生活和灌溉用水影响不大。

5.1.6施工期生态环境影响分析

项目对生态环境的影响主要有两个方面：一、管道建设占用、损坏自然资源，从而破坏生态环境；二、排放污染物污染环境，造成生态环境破坏。从影响时期来看，项目对生态环境的影响主要集中在施工期。本项目涉及下穿永久基本农田，评价范围内无国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园、

重要湿地、天然林等生态环境敏感区，不涉及生态红线管控范围。所有施工活动均在施工作业带内进行，其中施工作业带均为临时用地，施工结束后随即开展植被恢复。施工期生态影响范围有限，以直接影响范围为主。施工结束后随即进行植被恢复，通过加强抚育，保证恢复效果情况下，本项目对生态环境影响较小。

（1）工程占地影响分析

本项目线路总长度为1.35km，在工程旱地、林地、草地施工作业带宽度为10m，鱼塘、水塘用地作业带宽度为30m，小型河流穿越用地作业带宽度为60m，道路穿越用地作业带宽度为20m。项目无永久占地，施工临时占地2.2643hm²，临时用地主要占用土地类型为林地、永久基本农田及其他用地。临时占地将破坏植被并在短期内对土地利用功能构成较大影响。但随着施工结束后各项植被恢复措施的实施，经后期的恢复治理，临时占地范围原有土地利用类型可基本得以恢复。

①管道施工占地

管道工程大部分临时性占地主要集中在管道开挖埋设施工过程中，由于管道施工时间较短，故在施工完毕及实施植被恢复措施后该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。

由于管道沿线近侧（约5m）不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失，管道施工临时占地与扰动将不会影响到该区域的土地利用结构。

②材料堆放场、施工场地、施工便道占地

材料堆放场、施工场地在施工结束后绝大部分将恢复其原来的用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。施工期，施工范围内的农作物将被清除铲掉，施工便道需压实；施工结束后，施工便道占用的耕地可恢复原有种植。施工期施工便道对沿线生态环境的影响主要有：

A临时占地将破坏地表原有植被作物，其中对农作物而言将减少一季收成；

B施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根系发育和生长不利；

C在干燥天气下，车辆行驶扬尘，使便道两侧作物叶面覆盖降尘，光合作用减弱，影响作物生长；降雨天气，施工车辆进出施工场地，施工便道上的泥土将影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘污染；

总之，临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，施工结束后，除管道沿线近侧（约5m）不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发

达的草本植物；其他区域几乎可以恢复原有植被，但林地恢复需要一定的周期。通过采取生态补偿或生态恢复措施，这一影响将逐渐减小或消失。

③ 占用基本农田影响分析

本段管道沿线工程占地主要为耕地，本次环评对沿线地区的基本农田进行总体考虑。本项目无永久占地，管线工程施工期将占用基本农田，均为临时占地。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。

根据《基本农田保护条例》第十五条规定“基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准”。

第十六条“经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地”。

占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

建设单位需在办理临时用地审批手续后实施，并开展临时用地占用永久基本农田不可避让论证和复垦方案论证，在解决好地方基本农田规调工作的前提下，可以认为本项目对沿线基本农田环境影响相对较小。

（2）对耕地（包括永久基本农田）的影响

在施工期间，由于开挖填埋、机械与车辆碾压、人员践踏等影响，将使施工带范围内的农田植被遭到破坏，使植物赖以生长的土壤环境受到扰动，对农田灌溉系统造成一定的影响，最终将表现为对农业生产的影响。管道敷设给农业生产带来的影响是暂时性的，待工程结束后，经过一定时间，可以恢复原有生产能力。

本工程不涉及永久占地，工程实施给农业生产带来的影响是暂时性的。暂时性的影响是指由于临时占用土地，待工程结束后，经过一定时间，可以恢复原有生产能力的影响，如开挖管沟给农业带来的损失。由于管道施工期较短，因而只会耽误一季的农业生产，施工结束后，随着临时占地利用性质的恢复，工程建设不会对当地农业生产较大影响。

管线施工过程中地表开挖，开挖的土方将临时堆放在两侧施工作业带内，根据同类施工调查，施工作业一般在10~15天完成开挖、放管、覆土工作，随后进行地表整理、绿化工程，一般会在1个月内完成。雨季施工临时堆土将有可能冲入周边农田，带来一定的泥沙淤积农田影响。施工期避开雨天施工，雨季前及时覆土、表土压实，将可以避免和减少水土流失对耕地、农田的影响。

综上，通过合理设置施工时间、及时进行地表整理等措施后，施工期对耕地（包括永久基本农田）影响不大。

（3）土壤环境影响分析

对土壤环境的影响主要是由管道施工开挖土方引起的，包括对土壤结构、土壤的层次和质地、土壤的紧实度、土壤养分状况造成影响。同时，防腐材料和施工废弃物也会对土壤的理化性质产生影响。

①对土壤结构的影响

土壤结构是土壤团聚体的总称。土壤结构直接影响土壤的松紧和孔隙状况，影响到土壤耕作和农作物幼苗出土、扎根的难易程度。因此，土壤结构是调节土壤肥力最活跃的因素之一。土壤结构的形成不仅需要漫长的时间，而且不同的土地利用方式也会对土壤结构产生影响，因此，其结构一旦破坏，要恢复就需要较长的时间，并花费较大的精力。在施工中，沿线管道开挖，机械施工对一定范围内的土壤结构造成一定的破坏，特别是对犁底层，其厚度在10cm左右，是由农机具挤压和粘粒等淀积而成，具有托水、托肥和调节水分渗漏等作用，一旦破坏则需要3~4年的时间恢复，其间耕地会出现漏水、漏肥的现象，生产力下降。

②对土壤层次和质地的影响

管道的开挖和回填，必然对土壤层次、质地有重大改变。在耕作区，土壤经过人类有目的的改造，其土壤层次、深度与自然条件下形成的土壤还有一定差异，表层为耕作层，深度约15~25cm；中层为犁底层，20~40cm深；40cm以下为母质层。耕作层是作物根系分布密集区，土壤肥力、水分集中分布区。管道开挖和回填必然会对其土壤原有层次产生扰动和破坏，在开挖的部位，土壤层次变动最为明显。土壤在开挖和回填中也会破坏土壤耕作层，混合原有的在长期发展过程中形成的层次，使不同质地、不同层次的土体进行混合，影响到原有耕作层土壤的肥力，同时也会影响到农作物的生长和产量。

③对土壤紧实度的影响

在土壤学中，以土壤紧实度作为土壤耕作层水分、通气的物理性状指标。在开挖

地段，施工机械的碾压以及施工人员的频繁践踏，土壤的紧实度增大，在施工结束后，土方回填过程中，土壤又过于松散，土壤的紧实度减小。土壤的紧实度不适，都会影响对土壤的利用，进而影响作物的生产。另外，施工时运输机械的碾压，会破坏地表植被和土壤物理结构，在风动力作用下极易散失，不仅造成扬尘影响区域环境空气质量，并且表土在风动力作用下易造成土地沙化。

④土壤养分的流失

土壤养分状况的好坏直接影响作物的质量和产量。据国内外的有关资料表明，输气管道工程对土壤养分及理化性质的影响与施工作业方式密切相关。在实行分层堆放，分层覆盖的措施下，土壤的有机质将下降30~40%，土壤养分将下降30~50%，其中全氮下降43%左右，磷素下降40%，钾素下降43%。这说明即使是对表土层实行分层堆放和分层覆土，管道工程也难以避免造成土壤养分的流失。若不实施分层堆放和回填，土壤养分流失现象将更加严重。

由管线沿线土地利用现状可知，本项目沿线地区主要涉及永久基本农田，因此在管道施工过程中，必须严格执行表土分层堆放、分层覆土，使对土壤养分影响尽可能降低。

⑤管道防腐材料以及施工废弃物对土壤的影响

在施工期中，防腐材料、焊渣、生活垃圾等废弃物，如果清理工作没有到位，这些将滞留于土壤中。而这些废弃物难以降解，或者降解产生毒素，引起对土壤环境的破坏。因此，施工人员不应随意丢弃固体废物，施工结束后，必须把残留的固体废物清除干净，不得埋入土中。

总之，管线建设将改变土壤的结构和养分状况，但通过采取一定的措施，土壤质量将会逐步得到恢复。

（4）对植被的影响

在管线的施工过程中，管线中心两侧6m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、践踏以及土方的堆放，造成植被的破坏。施工结束后，通过采用植被恢复等措施，可以加快植被恢复进程。

根据现场调查和相关资料，工程所属区域主要植被为人工的栽培物，自然植被以草本为主，常见的有狗尾巴草、马兰、青草、蒲公英等。管沟开挖必对地表植被造成一定破坏，导致植物生物量损失，因此，管道施工作业过程中应尽可能缩小作业带宽度，减少施工过程对地表土层及植被的破坏和扰动，加强施工过程管理和施工后的保护与恢复措施，注意对临时堆渣进行及时清理，尽可能降低工程扰动的不利影响。

（5）对动物的影响

项目施工时来往施工车辆和人群活动的增加，将干扰项目沿线野生动物的栖息环境，给它们带来不利影响，但是这种不利影响是短暂的，这种影响随着施工的开始而结束。经调查，管道施工影响的地区，没有发现珍稀野生动物及其栖息地，因此不会对珍稀野生动物产生影响。

（6）对农作物的影响

在施工期间，由于开挖填埋、机械与车辆碾压、人员践踏等影响，将对管道施工作业带范围内的农作物产生影响。本项目对农作物的影响主要为临时性占地。倘若施工作业在耕作期，必将毁坏农作物减少农作物产量。临时性占地只对耕作期的作物有影响，对农业带来的损失是暂时的，在施工结束后，经过一段时间皆可恢复其原有功能。

根据现场调查和询问，管道沿线永久基本农田种植稻、麦、油菜、黄豆、蚕豆、玉米、赤豆等，主要植被为人工的栽培物，自然植被以草本为主。管线占用农用地将对当季作物造成毁坏，以致作物产量减少。由于本项目管道较短，施工期约3~5个月，因此只会耽误一季的农作物收成，施工结束后，一年两熟区和两年三熟区一般当年就可以复种。根据有关的研究，上述农用地在管道施工2-3年恢复生产力。临时占地施工后作物当年产量按施工前产量的50%计，逐渐恢复，3年恢复原产量，因此对当地农业经济不会造成太大的影响。

（7）对水土流失的影响

本项目可能发生水土流失的施工阶段主要是管道敷设过程地面开挖阶段。在施工作业带挖方地段，新增水土流失主要是由于原生土石及地貌受到扰动，土体凝聚力减弱，可蚀性增强，加之原地表植被破坏，失去植被的抗侵蚀能力，填方地段则是堆积体相对松散，容易在雨水和重力作用下发生水力侵蚀和垮塌等重力侵蚀。鉴于本项目所在区域土壤侵蚀特点，项目施工期避开暴雨季节，同时加强施工期现场管理，施工完成后及时恢复原状，从而减少施工期水土流失。

（8）小结

由于本项目的实施，将会对沿线地区农业生产和生态环境产生一定的影响，因临时用地在施工结束后将恢复植被，生物量的损失主要在当年，第三年将全部得到恢复；本项目无永久占地，临时施工尽可能减少占用永农面积，并采取相应土地复垦修复方案减缓对耕地耕作层的影响，故对当地的生态环境影响不大。

本项目施工期对生态环境的影响主要表现在对局部植被、农田以及土壤环境的

影响。经分析，项目对生态环境的影响是短期的。在施工期间，管线铺设开挖等工程将毁坏部分植物和农作物，减少当地的植物生物量；但由于施工期较短，管道开挖占地是临时占地，施工结束后，临时用地将进行农业恢复和植被恢复。

虽然生物量有一定的减少，但不会破坏整个生态系统的结构和稳定性。因此，在落实生态环境影响减缓措施的前提下，本项目对生态系统的影响可以得到恢复。

5.1.7 水土保持

本章节内容引用浙江中冶勘测设计有限公司受委托编制的《杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程影响段）迁改工程水土保持方案报告书（报批稿）》中的成果（包含对应安吉支线影响A、B、C段）。

1、水土流失及水土保持现状

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）、《浙江省水土保持“十四五”规划》（浙江省水利厅）、《湖州市水土保持“十四五”规划》（湖州市水利局）和《安吉县水土保持“十四五”规划》（安吉县水利局），工程线路不涉及国家级、浙江省和湖州市水土流失重点防治区及水土流失重点治理区。

按全国土壤侵蚀类型划分，工程区属于以水力侵蚀为主的南方红壤区，土壤侵蚀模数背景值 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，小于工程区容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属于微度侵蚀。

根据《浙江省水土保持“十四五”规划》，安吉县共有水土流失面积 116.86km^2 ，占土地总面积6.20%，土壤侵蚀强度以轻度和中度为主，其中轻度流失面积 94.44km^2 ，中度流失面积 15.82km^2 。

安吉县水土流失现状见下表。

表5.1-6 安吉县水土流失现状表

行政区名称	水土流失面积（ km^2 ）							
	侵蚀面积 （ km^2 ）	占土地总面积 （%）	其中					
			轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	小计
安吉县	1886.04	6.20	94.44	15.82	5.10	1.48	0.02	116.86

2、土石方平衡

项目挖方总量 1.3万m^3 ；填方总量 1.3万m^3 ，开挖自身利用量 0.45万m^3 ；无借方、余方。

项目土石方总平衡表见表5.1-7，项目土石方流向框图见图5.1-1。

表5.1-7项目土石方总平衡表单位：万m³

序号	分项内容		挖方					填方					自身利用				综合利用								借方	余方
			土方	钻渣	石方	淤泥	小计	土方	钻渣	石方	淤泥	小计	土方	钻渣	石方	小计	调入调出			调入						
																	土方	淤泥	小计	土方	淤泥	小计	来源			
1	开槽埋管工程 （仅A段）	一般地段	0.41		0.11		0.52	0.71		0.11	0.15	0.97	0.41		0.11	0.52				0.30	0.15	0.45	自2			
2		穿越小河3及 小河3	0.30			0.15	0.45										0.30	0.15	0.45							
3	定向钻穿越工程（仅A段）		0.11	0.02			0.13	0.11	0.02			0.13	0.11	0.02		0.13										
4	表土剥离与覆土 （仅A段）						0.20					0.20				0.20										
合计			0.82	0.02	0.11	0.15	1.3	0.82	0.02	0.11	0.15	1.3	0.52	0.02	0.11	0.85	0.30	0.15	0.45	0.30	0.15	0.45				

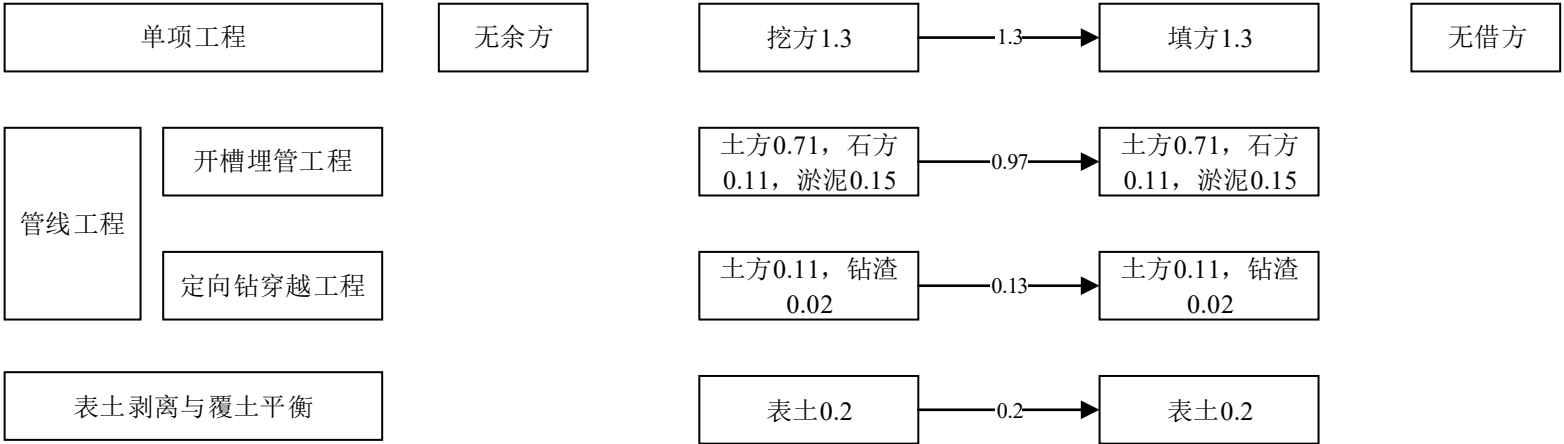


图5.1-1 土石方流向框图（单位：万m³）

3、水土流失预测结论

水土流失预测结论引用《杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程影响段）迁改工程水土保持方案报告书（报批稿）》总结论：总体结论工程基本不存在重大的水土保持制约因素，工程选址、建设方案和水土流失防治等均符合水土保持法律法规和技术标准的规定。各防治区采取的工程、植物和临时措施，形成有效的水土流失防治体系，能够达到控制水土流失和保护生态环境的目的。

5.2 营运期环境影响预测与评价

5.2.1 环境空气影响分析

1、正常工况环境空气影响分析

本项目仅为线路工程，不包含站场、阀室。根据工程分析，正常工况下项目天然气（含无组织）不排放，因此工程营运期对环境空气没有影响。随着项目的建成运营，可改善沿线地区的能源结构，减少废气的排放，从整个大环境分析，对区域环境空气的改善是有利的。

2、环境防护距离确定

项目无需设大气环境防护距离。

5.2.2 地表水环境影响分析

本项目输送的介质为天然气，正常输气不产生废水。项目运营对周围地表水环境无影响。

5.2.3 声环境影响分析

本项目投入运行后，管道沿线无噪声产生，对周围声环境无影响。

5.2.4 固体废弃物环境影响分析

本项目营运期间产生的固体废物主要为清管作业时排放的少量固体废渣，属于一般固体废物，清管作业依托原有工程两端场站。本项目清管频率约为每年1次，每次清管作业时产生的废渣经收集暂存后，定期外运至垃圾场处理填埋。

5.2.5 地下水环境影响分析

运营期正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，采用常温型3PE加强级防腐结合外加强制电流阀进行阴极保护，如不发生泄漏事故，对地下水不会造成影响。当管线发生破裂事故，其泄漏的天然气绝大部分进入大气中，会对环境空气造成一定的影响，对地下水基本不会造成影响。

5.2.6生态环境影响分析

1、对土地利用功能的影响分析

（1）根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》“第三章管道运行中的保护”规定：

第二十六条管道企业依法取得使用权的土地，任何单位和个人不得侵占。

为合理利用土地，在保障管道安全的条件下，管道企业可以与有关单位、个人约定，同意有关单位、个人种植浅根农作物。但是，因管道巡护、检测、维修造成的农作物损失，除另有约定外，管道企业不予赔偿。

第三十条在管道线路中心线两侧各5m地域范围内，禁止下列危害管道安全的行为：

（一）种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；

（二）取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；

（三）挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。

第三十一条在管道线路中心线两侧和本法第五十八条第一项所列管道附属设施（包括管道的加压站、加热站、计量站、集油站、集气站、输油站、输气站、配气站、处理场、清管站、阀室、阀井、放空设施、油库、储气库、装卸栈桥、装卸场）周边修建下列建筑物、构筑物的，建筑物、构筑物与管道线路和管道附属设施的距离应当符合国家技术规范的强制性要求：

（一）居民小区、学校、医院、娱乐场所、车站、商场等人口密集的建筑物；

（二）变电站、加油站、加气站、储油罐、储气罐等易燃易爆物品的生产、经营、存储场所。

前款规定的国家技术规范的强制性要求，应当按照保障管道及建筑物、构筑物安全和节约用地的原则确定。

（2）根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）规定：

用提高管道自身强度来保证管道周围建构筑物的安全是积极的。与用安全距离来保证管道周围建构筑物的安全相比，前者较为合理，已被当今许多工业发达国家所采用，因此，该规范采用提高管道自身强度安全的原则，没有明确管线与周围

建构筑物的保护距离。结合上述管道保护法可知，管道中心线两侧5m范围内不得修建建（构）筑物。

（3）土地利用功能受限与相关土地利用规划的符合性分析

本项目管道沿线土地利用规划的主要类型为永久基本农田，需重点关注沿线所经环境敏感区。根据相关法律和技术规范规定，管道中心线两侧5m范围内不能种植深根植物和修建构筑物，但在保障管道安全的条件下，仍可种植浅根农作物，对农业生产影响很小，对林业种植有一定影响，但从整体上不会影响周边的土地利用结构，因此仍能符合相关土地利用规划。

2、对土壤环境的影响分析

正常生产情况下，天然气通过密闭管道输送，且项目无永久占地，对土壤环境基本不产生影响。

3、对地表植被的影响分析

根据已有管道的运行情况，在运行期内，正常运转情况下，管道沿线地区生态环境处于正常状态，无异常状况发生。例如四川、重庆现有天然气集输管网已运行数十年，华北向北京管道已运行有20多年的历史，本项目迁改建前原有管道已运行多年，上述在地下敷设天然气管道的区域，地表自然生态环境、农业生态环境均未发生不良现象，地表植被、农作物生长情况与未敷设天然气管道区域无明显区别。可以认为正常输气过程中管道对地表植被无不良影响。

4、对野生动物的影响分析

管道工程完工后，动物的生存环境逐步得以复原，部分暂时离开的动物可以回到原来的栖息地，部分动物可能在新的地点建立新的适生环境。

5、对耕地（永久基本农田）的影响分析

本项目无永久占地，项目管线建成投入运营后，正常运行状态下无污染物排放，对耕地（永久基本农田）农业生产基本不产生影响，不会降低现有生境质量。

5.2.7环境风险评价

5.2.7.1评价对象与目的

本次评价的风险单元是杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程影响段），环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，分析建设项目建设期和运营期可能发生的突发性事件，引起有毒有害易燃易爆物质的泄漏所造成的环境影响及其损害程度，提出合理可行的防

范、应急和减缓措施，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少公害的目的。

5.2.7.2环境风险潜势初判

1、危险物质及工艺系统危险性（P）分级

（1）危险性物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B中对应临界量的比值Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即Q；

当存在多种危险物质时，则按照下式计算物质的总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+\cdots+q_n/Q_n$$

式中： $q_1, q_2, q_3, \cdots$ ——每种危险物质最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, Q_3, \cdots, Q_n$ ——每种危险物质临界量，t。

当 $Q<1$ 时，该项目环境风险潜势为I；当 $Q\geq 1$ 时，将Q值划分为：

（1） $1\leq Q<10$ ；（2） $10\leq Q<100$ ；（3） $Q\geq 100$ 。

本次评价的风险单元是安吉支线天然气管道长度1.35km，由于管道的连通性无法将其与上下游管道割裂，因此，本次环境风险评价中环境风险物质质量按回车岭阀室-徐村湾阀室之间输送管道的所有天然气量计算，两个场站之间线路总长度为16.7km。本项目输气管线最大设计压力为4.0MPa，常温输送；本项目涉及的危险物质与临界量比值Q见表5.2-1。

表5.2-1危险物质最大储存量与临界量比值Q一览表

危险单元	规格	输送介质	危险物质名称	输送温度	输送压力	折合成标准状况下体积（Nm ³ ）	密度（kg/m ³ ）	最大储存量q（t）	临界量（t）	比值Q
输气管线	D273.1*16.7km	天然气	天然气	20℃	4.0Mpa	32100	0.7193	23.090	10	2.309

因此，本项目 $1\leq Q=2.309<10$ 。

（2）行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表C.1评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将M划分为 $M>20$ ； $10<M\leq 20$ ； $5<M\leq 10$ ； $M=5$ ，分别以M1、M2、M3和M4表示。

表5.2-2行业及生产工艺（M）

石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

^a高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；^b长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本工程天然气管道输送压力4.0MPa，天然气运输温度20℃，根据上表可知，本项目工程行业及生产工艺属于“石油天然气”行业中“油气管线^b（不含城镇燃气管线）”进行评估，（M）为M3=10。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照下表确定本工程输气管线危险物质及工艺系统危险性等级为P4。

表5.2-3输气管道危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

2、环境敏感程度（E）的分级

本项目为天然气管线，由于天然气密度比空气小，且几乎不溶于水且管压较大，在事故状态下，即一旦输气管道穿越河流处发生破裂时，天然气将呈喷射状向大气急速扩散，不会对地表水及地下水等水质造成直接影响，因此，本项目仅对大气敏感程度进行分级。

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见表5.2-4。

表5.2-4大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边500m范围内人口总数大于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于200人
E2	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1万人，小于5万人；或周边500m范围内人口总数大于500人，小于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于100人，小于200人
E3	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人；或周边500m范围内人口总数小于500人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数小于100人。

本工程输气管道周边200m范围内，其中梅溪镇段每千米管段人口数大于200人，故工程所在区域大气环境敏感程度分级为E1，即环境高度敏感区。

3、环境风险潜势划分

本项目回车岭阀室-徐村湾阀室管道段危险物质及工艺系统危险性等级为P4，环境敏感程度为E1，根据表5.2-5，确定管道段风险潜势为III。

表5.2-5建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

5.2.7.3评价工作等级与评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险评价等级划分按表5.2-6进行划分。

表5.2-6建设项目风险潜势划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a注：是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明，见HJ169-2018附录A

本工程管道的环境风险潜势为III，根据上表，判断回车岭阀室-徐村湾阀室管道段的风险评价等级为二级。

5.2.7.4风险物质识别

本项目主要涉及的风险源为输气管线。项目涉及的风险物质为天然气及火灾事故中次生的CO、SO₂，风险物质理化性质见下表。

表5.2-7天然气的理化性质及危险特性

标识	中文名：天然气，别名：沼气	英文名：methane；Marshgas
	国标编号：21007	CAS号：74-82-8
理化性质	外观与性状：无色无臭气体	溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚
	熔点（℃）：-182.5	沸点（℃）：161.5
	闪点（℃）：-188	蒸气压：53.32kPa
	相对密度：0.7193；（空气=1）0.55	稳定性：稳定
危险特性	危险性类别：易燃气体	燃烧性：易燃
	爆炸下限（V%）：5	爆炸上限（V%）：14
	燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳	
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。	
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。	
	灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉	
	毒性：属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用，有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中25%～30%浓度时，出现头昏、呼吸加速、运动失调。 急性毒性：小鼠吸入42%浓度60分钟，麻醉作用；兔吸入42%浓度×60分钟，麻醉作用。	
健康危害	侵入途径：吸入	
	健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	
防护措施	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。	

表5.2-8二氧化硫危险有害特性及安全技术表

标识	中文名：二氧化硫			危险货物编号：23013		
	英文名：sulfurdioxide			UN编号：1079		
	分子式：SO2		分子量：64	CAS号：7446-09-5		
理化性质	外观与性状	无色气体，特臭				
	熔点（℃）	-75.5	相对密度（水=1）	1.43	相对密度（空气=1）	2.26

毒性 及健 康危害	沸点（℃）	-10	饱和蒸气压（kPa）		338.42（21℃）		
	溶解性	溶于水、乙醇。					
	侵入途径	吸入					
	毒性	LD50：/ LC50：6600ppm，4小时（大鼠吸入）					
	健康危害	易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。					
急救办法	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。						
燃烧爆 炸危险 性	燃烧性	不燃		燃烧分解物		/	
	闪点（℃）	/		燃烧上限（v%）		/	
	自燃温度（℃）	/		燃烧下限（v%）		/	
	危险特性	不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。					
	建规火险分级	乙	稳定性		稳定	聚合危害	不能出现
	禁忌物	强氧化剂、强还原剂、易燃或可燃物。					
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与易（可）燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离150m，大泄漏时隔离450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。					
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。					

表5.2-9一氧化碳理化性质及危险特性

标识	中文名：一氧化碳		英文名：carbonmonoxide	
	分子式：CO		分子量：28	
	危规号：21005	UN编号：1016	CAS号：630-08-0	
理化性质	外观与形状：无色无臭气体		溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂	
	熔点（℃）：-199.1		沸点（℃）：-191.4	
	相对密度：（水=1）0.79		相对密度：（空气=1）1.11	

	饱和蒸汽压（1（Pa）13.33（-257. 9℃）	禁忌物：强氧化剂、碱类
	临界压力（MPa）：3.50	临界温度（℃）：-140.2
	LC50：2069mg/m ³ （人吸入1小时）	
	稳定性：稳定	聚合危害：不聚合
危险性特性	危险性类别：第2.1类易燃气体	燃烧性：易燃
	引燃温度（℃）：610	闪点（℃）：<-50
	爆炸下限（%）：12.5	爆炸上限（%）：74.2
	最小点火能（MJ）0.3~0.4	最大爆炸压力（MPa）：0.720
	燃烧热（J/mol）：285624	燃烧（分解）产物：二氧化碳
危险性特性	危险特性：是一种易燃易爆气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高温能引起燃烧爆炸	
	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处	
	灭火剂：泡沫、二氧化碳、雾状水、干粉	
健康危害	侵入途径：吸入	
	健康危害：CO在血液中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。 急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、甚至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于50%。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。	
	工作场所最高允许浓度：中国MAC=30mg/m ³	

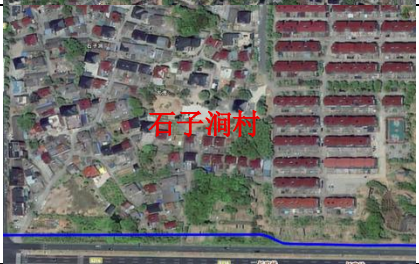
5.2.7.5环境敏感目标情况

本次环境风险评价范围确定为回车岭阀室-徐村湾阀室两侧各200m。本项目评价范围内的环境风险敏感点主要是管道沿线的居民，具体见表5.2-10。

表5.2-10 管道沿线环境风险敏感点统计表

序号	名称	相对方位/距离	规模	位置图
1	回车岭村	N/120m	约5户	
2	横涧村	S/100	约30户	

杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程影响段）迁改工程

3	七家村	N/40m	约20户	
4	韦山村	N、S/10m	约150户	
5	石龙村	N、S/30m	约80户	
6	石子涧村	N/10m	约150户	
7	晓墅社区	S/70m	约500户	
8	白云社区	SE/130m	约20户	

9	溪龙村	E、W/10m	约200户	
---	-----	---------	-------	--

5.2.7.6环境风险识别

1、风险事故统计资料

管道沿线自然环境和社会环境变化较大，一旦发生泄漏或发生火灾爆炸将会产生重大的经济损失和社会影响。

（1）国外输气管道事故统计与分析

管道运输因其输送能力大、安全系数高、经济性强，已成为石油和天然气最主要的运输方式之一。在美国、加拿大、欧洲和前苏联，大规模的天然气管道建设已成为各国经济发展的必不可少的重要因素。

①欧洲输气管道事故和原因分析

欧洲天然气工业发展较早，经过几十年的建设，跨国管道已将许多欧洲国家相连，形成了密集的天然气管道网络系统。1982年开始，众多欧洲气体输送公司联合开展了收集所属公司管道事故的调查工作，并据此成立了一个专门组织即欧洲输气管道事故数据组织（EGIG）。表5.3-11是该组织对1970年～1992年间该组织范围内所辖输气管道事故调查和统计的结果。

表5.2-11欧洲天然气主干网管道事故统计表（1970~1992年）

事故原因	事故次数，次 （管线总长度63310km）	事故率， %
外部影响	441	53.1
施工/材料缺陷	162	19.5
腐蚀	117	14.1
地基位移	44	5.3
现场开口	29	3.5
其它	37	4.5
合计	830	100

从上表可知，欧洲输气管道平均事故率为 0.6×10^{-3} 次/（km·a），天然气管道事故原因主要由外部影响造成，占事故总数的53.1%；其次是施工/材料缺陷，占事故总数的19.5%；腐蚀第三位，占事故总数的14.1%。

②前苏联输气管道事故和原因分析

前苏联的石油天然气工业在20世纪80年代得到了迅猛发展，这一时期建设的输气管道包括著名的乌连戈依-中央输气管道系统，将西伯利亚天然气输送到了西欧。该管道在前苏联境内总长4450km，管径1420mm，工作压力9.5MPa，全线设41座压气站，总功率 $300 \times 10^4 \text{kW}$ ，天然气输送能力 $320 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。前苏联输气管道在几十年的运营中，出现过各种类型的事故，表5.2-12列出的是1981~1990年期间发生事故的统计结果。

表5.2-12前苏联输气管道事故原因和次数统计结果（1981~1990年）

事故原因	事故次数，次（管线总长度188500km）										事故
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	
外部腐蚀	36	22	39	28	34	21	22	17	11	18	33.0
内部腐蚀	3	3	4	12	5	10	9	4	2	-	6.9
外部干扰	15	9	8	9	14	16	26	7	17	6	16.9
材料缺陷	14	6	10	9	16	10	7	9	10	9	13.3
焊接缺陷	7	5	3	13	13	8	12	4	10	6	10.8
施工缺陷	11	5	7	9	9	10	6	4	4	2	8.6
违反操作规程	-	-	1	3	3	2	4	3	3	4	2.9
设备缺陷	1	1	-	-	-	2	2	2	5	1	2.3
其它原因	1	4	4	4	4	3	5	4	5	8	5.3
合计	88	55	76	87	98	82	93	54	67	54	100

从1981~1990年十年间，前苏联由于各种事故原因造成输气管道事故共752次，平均事故率 $0.46 \times 10^{-3} \text{次}/(\text{km} \cdot \text{a})$ 。从上表的统计结果可以看出，各种事故原因依其在事故总次数中所占的比例排序为：腐蚀39.9%（其中外腐蚀33.0%，内腐蚀6.9%），外部干扰16.9%，材料缺陷13.3%，焊接缺陷10.8%，施工缺陷8.6%，违反操作规程、设备缺陷和其它原因所占比例较低，分别为2.9%、2.3%和5.3%。

③其它数据统计

管道泄漏按尺寸可分为三类，第一是针孔/裂纹，损坏处直径 $\leq 20\text{mm}$ ；第二是穿孔，损坏处直径 $> 20\text{mm}$ ，但小于管道半径；第三是断裂，损坏处直径大于管道半径，表5.2-13为欧洲各类管道泄漏事故频率。由此可见，首位事故外部影响主要导致穿孔泄漏，施工和材料缺陷的泄漏类型以针孔/裂纹居多，腐蚀通常导致针孔/裂纹。

表5.2-13欧洲各类管道泄漏事故频率（事故频率 $10^{-3} \text{次}/\text{km} \cdot \text{a}$ ）

事故原因	针孔/裂纹	穿孔	断裂
外部影响	0.073	0.168	0.095
施工和材料缺陷	0.073	0.044	0.01

腐蚀	0.088	0.01	/
地层位移	0.01	0.02	0.02
现场开口	0.02	0.02	/
其它	0.044	0.01	0.01

表5.2-14为天然气泄漏后被点燃的概率。可见三种泄漏类型中以针孔泄漏被点燃概率最小，其次是穿孔，断裂类型特别是管径大于0.4m的管线断裂后，天然气被点燃的概率明显增大。

表5.2-14天然气点燃概率一览表

损坏类型	针孔	穿孔	断裂（管径小于0.4m）	断裂（管径大于0.4m）
点燃概率%	1.6	2.7	4.9	35.3

表5.2-15~5.2-17为不同的壁厚、管径和管道埋深条件下事故频率统计。可见，事故的概率与管道壁厚、管径大小有着直接的关系，较小管径的管道，事故频率大于较大管径的管道，因为管径小，管壁相应较薄，容易产生针孔和孔洞。此外管道埋深也与事故频率有着一定的关系，埋深增加，事故频率明显下降，这是因为埋深的增加，减少了外力破坏影响的可能性。

表5.2-15管道壁厚与不同泄漏类型的关系

管道壁厚（mm）	针孔/裂纹	穿孔	断裂
≤5	0.191	0.397	0.213
5~10	0.029	0.176	0.044
10~15	0.01	0.03	/

表5.2-16管径与不同泄漏类型的关系

管径（mm）	针孔/裂纹	穿孔	断裂
≤100	0.229	0.371	0.32
125~250	0.08	0.35	0.11
300~400	0.07	0.15	0.05
450~550	0.01	0.02	0.02

表5.2-17不同埋深管道事故概率

埋深（cm）	0~80	80~100	>100
事故概率（10 ⁻³ 次/km.a）	1.13	0.29	0.25

施工年代与事故频率的关系见表5.3-8。可见1954~1963年建设的管道，由于施工和材料缺陷，导致事故频率增加，近年来有所下降。

表5.2-18施工年代与事故频率的关系（事故频率10⁻³次/km.a）

施工年代	施工缺陷	材料缺陷
1954年以前	0.11	0.02
1954~1963年	0.08	0.06
1964~1973年	0.05	0.04
1974~1983年	0.04	0.03

综上所述，国外天然气管道事故原因在不同的国家所占的比例不同，但基本结果相同，主要为外力影响、腐蚀、材料和施工的缺陷三大原因。

（2）国内输气管道事故统计与分析

我国天然气工业从60年代起步，天然气的开发输送主要集中在川渝地区；进入90年代后，随着我国其它气田的勘探开发，在西部地区先后建成陕京线、靖边至银川、靖边至西安的输气管道；据不完全统计，到1997年，我国已建成近10000km的输气管道，随着4000km的西气东输工程的建设，我国天然气管道建设已进入了一个高速发展的时期。

①四川输气管道事故统计原因分析

川渝地区经过四十余年的天然气勘探开发，目前已成为我国重要的天然气工业基地，现有输气管道5890km，承担向川、渝、滇、黔三省一市的供气任务。

表5.2-19是四川省天然气管道事故统计结果。

表5.2-19四川省天然气管道事故统计结果

事故原因	事故次数（次）	事故频率（%）
腐蚀	67	43.22
其中：内腐蚀	46	29.67
外腐蚀	21	13.55
施工和材料缺陷	60	38.71
其中：施工质量	41	26.45
制管质量	19	12.26
不良影响	22	14.2
事故原因	事故次数（次）	事故频率（%）
人为破坏和其它原因	6	3.87
合计	155	100

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

表5.2-20给出了川渝南北干线净化气管道事故类型的统计数据。统计的输气管道为川渝南北干线净化气输送管道及其支线。其管径为325mm~720mm，壁厚6mm~12mm，运行压力0.5MPa~6.4MPa，管线总长1621km。

表5.2-20川渝南北干线净化气输送管道事故统计（1971年~1998年）

事故原因/年份	事故次数				百分比%
	71-80（年）	81-90（年）	91-98（年）	合计	
局部腐蚀	12	37	16	65	44.8
管材及施工缺陷	32	19	12	65	43.5
外部影响	1	2	7	10	6.9
不良环境影响	1	3	1	5	3.4
其它	0	2	0	2	1.4

合计	46	63	36	145	100
----	----	----	----	-----	-----

由表5.2-20统计结果显示，在1971年~1998年间，川渝南北干线净化气输送管道中，因腐蚀引起的管道事故均居各类事故之首，共发生了65起，占全部事故的44.8%；其次是材料失效及施工缺陷，次数与腐蚀事故相当，这两项占输气管道事故的80%左右；由外部影响和不良环境影响而导致的事故各有10次和5次，分别占事故总数的6.9%和3.4%，位居第三、四位。

从上两个表中统计结果可知，在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷、外力及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有类似的地方，同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行主要因素。外力影响虽然比例不高，但有逐年上升的趋势，这一点需要引起人们的高度重视。

②国内90年代输气管道事故统计在原因分析

进入90年代，我国在西部地区建设了以陕京线、靖西线、靖宁线三条管道，其中1997年建成的陕京线是目前国内陆上长度、规模、投资最大的天然气长输管道工程。以上三条线从1997年投产以来，共发生2起事故，均由洪水引发并发生在地质灾害较多的黄土高原地区，统计结果见表5.2-21。

表5.2-21 90年代我国主要输气干线事故率

管道名称	管道长度 (km)	运行年限 (a)	事故次数 (次)	事故时间	事故率(10 ⁻³ 次/km.a)
陕京线	853	2.42	1	1998.8	0.485
靖西线	488.5	3.50	1	1999.9	0.585
靖宁线	320	3.08	0	/	0
合计	4758	/	2	/	0.42

2、生产系统危险性识别

工程管输天然气分布于整个线路，由于天然气危险性物料输送量大，对管道的承压、密封和耐腐蚀要求较高，存在因管道破裂发生物料泄露及着火爆炸的可能。

(1) 外部损（破）坏

外部损（破）坏主要指外来原因或第三方责任而引起的管边事故。输气管道的外部损（破）坏主要指施工机械或大型工具将管遇意外刺伤或地震、滑坡、泥石流、挖土湿陷、坍塌、垮场、洪水等自然外力引起的管道损伤和第三方人为损（破）坏：因操作人员的素质、技术水平、应变能力及责任心不够也是造成

事故的原因之一。

人为损坏主要来自三个方面，一是工艺操作失误，导致流程错乱，形成憋压、抽空等其它非正常工况，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，在管道上钻孔输气，盗窃管道附属设备和构件等，都极易引发重大安全事故。

（2）腐蚀

腐蚀是造成输气管道穿孔、泄漏最常见的因素。腐蚀又分为内腐蚀和外腐蚀。输送含硫天然气管道的内腐蚀类型主要有电化学失重腐蚀、硫化物应力腐蚀和氢诱发裂纹。

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，也有可能引起管道腐蚀穿孔。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/剥离、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、CO₂、水、细菌等腐蚀性物质。管道沿线大部分地段土壤属弱腐蚀性土壤（如粘土、碎石层和基岩等）；少部分为中等腐蚀性土壤；管线穿越河流地段土壤属强腐蚀性土壤；管道通过山区部分土壤中各种微生物和植物根茎比较活跃，土壤中的含水量较高。

本工程迁改管道外防腐层采用三层结构聚乙烯防腐层，等级为加强级防腐，防腐层最小厚度2.7mm；热煨弯管采用双层熔结环氧粉末加强级防腐涂层，外缠热收缩带，确保了弯管管段的防腐等级不低于直管管段防腐等级；埋地管道采用辐射交联聚乙烯热收缩套（带）补口。可研报告中对管道防腐材料的选择合理，其标准符合《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）和《埋地钢质管道聚乙烯2》（GB / T23257-2017）的有关规定，满足工程防腐的需要。

（3）管材及施工缺陷

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）。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裂纹，输气运行中，在较低的压力下即可产生爆管，沿焊缝将管道撕裂。

施工质量主要指管道对接焊缝质量。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。

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，管道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；还有管道搬运时产生的疲劳裂纹。

3、危险物质向环境转移途径识别

本项目环境风险因素是天然气，以及天然气泄漏发生不完全燃烧产生的次生污染物。这些污染物的主要扩散途径为天然气的大气扩散。污染物在大气中受湍流、风、温度、大气稳定度等气象因素以及地形因素的影响，通过大气扩散、稀释过程影响到敏感目标。

5.2.7.7环境风险事故情形分析

1、事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），根据有毒有害物质放散起因，本项目的环境风险类型为：天然气的泄漏，以及可能的火灾和爆炸。天然气主成分为甲烷，属甲类易燃气体，危险性物质，管道以及设备事故泄漏排放会对环境造成污染事故，将给周围的民众健康造成危害；泄漏的天然气遇明火将发生火灾爆炸事故，存在火灾爆炸的危险性，将造成较大影响，包括财产损失和人员伤亡。

（1）天然气泄漏导致的中毒、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。

（2）天然气泄漏导致的火灾爆炸

拟建管道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。

（3）火灾爆炸事故的次生环境影响

输气管段发生天然气泄漏，极易引发火灾。天然气瞬时大量泄漏，易产生不完全燃烧，会产生一氧化碳，气体中有害杂质，如硫化物会转化为含氧化合物（ SO_x ），火焰温度超过 800°C 以上时，会产生氮氧化物。

由于本项目输送的天然气不含硫，发生燃烧事故时，不会产生二氧化硫污染物；而天然气不完全燃烧，产生的一氧化碳污染物质较大，事故地区周围有限范围内的环境空气中一氧化碳浓度会有增高；本项目管道处于环境开放空间，火灾事故不会产生大量氮氧化物。

2、最大可信事故判断

根据HJ169-2018，一般而言，发生频率小于 $10^{-6}/\text{年}$ 的事件是极其小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。根据附录E，内径 $>150\text{mm}$ 的管道全管径泄漏的频率为 $1.00\times 10^{-7}/(\text{m}\cdot\text{a})$ ，泄漏孔径为10%孔径（最大 50mm ）的频率为 $2.40\times 10^{-6}/(\text{m}\cdot\text{a})$ ，因此确定本项目最大可信事故为泄漏孔径为10%孔径（最大 50mm ）泄漏风险。

本工程天然气管道风险评价单元长度共计 16.7km ，管道发生全管径泄漏，引发火灾、蒸气云爆炸事故，火灾燃烧产生的大量CO等污染物对大气环境也将造成一定程度的影响。

本项目最大可信事故设定的事故情景是出现泄漏孔洞，出现泄漏时输送气

的压力变化非常明显，自动切断阀会很快切断，本评价报告考虑按照响应时间30s。

3、源项分析

本项目选取主要风险因子天然气，本次评价根据天然气的有关理化性质，计算出天然气的泄露量作为最大可行事故污染源强进行预测。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录F气体泄漏计算：

气体泄漏：

当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）：

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

当下式成立时，气体流动属亚音速流动（次临界流）：

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

式中：P—容器压力，Pa；

P_0 —环境压力，Pa；

γ —气体的绝热指数（比热容比），即定压比热容 C_p 与定容比热容 C_v 之比；

假定气体特性为理想气体，其泄漏速率 Q_G 按下式计算：

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

式中： Q_G —气体泄漏速率，kg/s；

P—容器压力，Pa；

C_d —气体泄漏系数：当裂口形状为圆形时取1，三角形时取0.95，长方形时取0.90；

M—物质的摩尔质量，kg/mol；

R—气体常数，J/（mol·K）；

T_G —气体温度，K；

A—裂口面积，m²；

Y—流出系数，对于临界流Y=1.0；

对于次临界流按下式计算：

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

本项目输气管道的基本计算参数为：项目设计压力4.0MPa，气体温度 T_G 为296k（23℃）、分子量 M 为16.35，环境压力取0.1MPa，定压热容 C_p 与定容热容 C_v 之比 γ 为1.31（近似取CH₄在280K、0.1MPa时的 C_p 与 C_v 之比，即2.19/1.67）。则本项目天然气的流速在音速范围，属临界流， Y 取1.0。

由于本项目管道采用钢管，假设管道发生断裂导致天然气泄漏，按管道截面出现50mm泄漏空洞断裂，裂口为圆形，事故管径 $\Phi 50$ ，根据上述参数，管道泄漏事故天然气泄漏速度计算结果见表5.2-22，应考虑截断阀启动前、后的泄漏量。截断阀启动前，泄露量按实际工况确定；截断阀启动后，泄漏量以管道泄压至与环境压力平衡所需要时间计。

表5.2-22管道泄漏事故天然气泄漏速度计算表

名称	事故类型	流出系数	气体泄漏系数	裂口面积 (m ²)	分子量 (kg/mol)	绝热指数	气体常数 J/(mol.k)	气体温度 (K)	假定泄漏持续时间 (min)	泄漏速度 kg/s
回车岭室-徐村湾阀室	出现泄漏孔洞	1	1	0.001963	0.01604	0.31	8.314	293	3	15.311

管道泄露的一个特点，由于管内压力快速下降，泄露速率很快降至很低的水平。

5.2.7.8环境风险分析

1、源项分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。通过对本工程各装置和设施的分析，本次环境风险评价确定以天然气管道发生火灾爆炸事故。本项目风险事故情形设定如下：

表5.2-23 风险事故情形设定

风险源	风险物质	风险类型	事故情形	部件类型	泄漏模式	泄漏频率	事故持续时间
天然气管道	天然气	火灾、爆炸	天然气泄漏遇明火发生火灾爆炸事故	管道	管道出现50mm泄漏孔径	$2.40 \times 10^{-6}/a$	3min

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F，气体泄漏速率 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}} \quad (F.4)$$

式中： Q_G ——气体泄漏速率，kg/s；
 P ——容器压力，Pa；
 C_d ——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；
 M ——物质的摩尔质量，kg/mol；
 R ——气体常数，J/(mol·K)；
 T_G ——气体温度，K；
 A ——裂口面积，m²；
 Y ——流出系数，对于临界流 $Y=1.0$ ；对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\gamma-1} \right] \times \left[\frac{\gamma+1}{2} \right]^{\frac{(\gamma+1)}{(\gamma-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}} \quad (F.5)$$

公式中 P 取 4MPa、 C_d 取 1.0、 M 取 0.01604kg/mol、 T_G 取 293K、 A 取 0.0019625m²，由上式计算得天然气泄漏速率 Q_G 为 15.311kg/s。

天然气管道泄漏，在遇到点火源后发生火灾事故，天然气泄漏速率为 15.311kg/s，泄漏事故发生 3min 后可得到消除，泄漏量为 2755.98kg。火灾爆炸事故次生/伴生的污染物有 CO，参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 的计算公式计算如下：

CO 产生量计算公式

$$G_{CO} = 2330 q C Q$$

式中： G_{CO} ：CO 的产生量，kg/s；

C ：物质中碳的含量，取 75%；

q ：不完全燃烧百分率，取 1.5~6.0%，本项目取 6%；

Q ：参与燃烧的量（t/s），取 0.015311t/s；

由上式计算得天然气火灾爆炸产生一氧化碳的速率为： G_{CO} 为 1.605kg/s。

2、大气影响分析

（1）预测模型筛选

①理查德森数定义及计算公式

判断烟团/烟羽是否为重气体，取决于它相对于空气的“过剩密度”和环境条件等因素，通常采用理查德森数（ R_i ）作为标准进行判断。 R_i 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

R_i 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \frac{(\rho_{rel} - \rho_a)}{\rho_a} \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \frac{(\rho_{rel} - \rho_a)}{\rho_a}$$

式中：

ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t ——瞬时排放烟羽的排放速率， kg/s ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r ——10m高处风速， m/s 。

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物达到最近的受体点(网格点或敏感点)的时间 T 确定。

$$T = 2X/U_r$$

式中：

X ——事故发生地与计算点的距离， m ；

U_r ——10m高处风速， m/s 。假定风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_a > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

②判断标准

判断标准为：对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 时为重质气体， $R_i < 1/6$ 时为轻质气体；对于瞬时排放， $R_i \geq 0.04$ 时为重质气体， $R_i < 0.04$ 时为轻质气体。当 R_i 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

③判断结果

根据计算，回车岭阀室-徐村湾阀室泄漏初始气团密度为 1.25kg/m^3 ，理查德森数 $R_i = -0.589$ ， $R_i < 1/6$ ，为轻质气体。

本项目所在地形平坦，根据风险导则附录G，轻质气体推荐模型为AFTOX模

型。AFTOX模型适用于平坦地形下轻质气体排放的扩散模拟。

（2）预测范围和计算点

①本项目预测范围取距建设项目边界5km的范围。

②计算点。本项目一般计算点的设置为：网格间距50m。

（3）大气毒性终点浓度值选取

根据风险导则附录表H.1，选择CH₄的毒性终点值，具体见下表。其中1级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露1h不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露1h一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

表5.2-24 大气毒性终点浓度

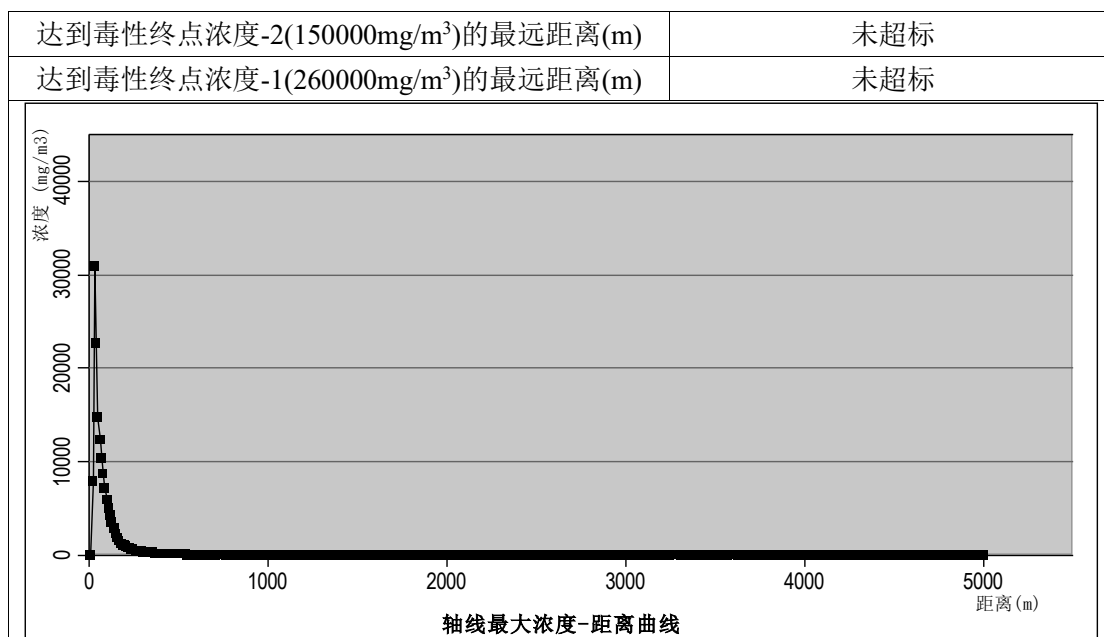
污染物	大气毒性终点浓度(mg/m ³)	
	1级	2级
CO	260000	150000

（5）预测结果

经预测计算，下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度及达到不同毒性终点浓度的最大影响范围如下：

表5.2-25下风向不同距离处CH₄的最大浓度及达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

下风距离(m)	出现时间(min)	最大浓度(mg/m ³)
10	0.08	0.02
20	0.17	7867.10
30	1.25	30815.00
40	1.33	22708.00
50	0.42	14709.00
60	0.50	12293.00
70	0.58	10263.00
80	1.67	8591.00
90	0.75	7110.30
100	0.92	5949.10
200	1.67	999.94
300	2.50	373.20
400	3.33	177.59
500	4.17	96.90
1000	8.33	16.44
2000	16.67	4.95
3000	25.00	2.41
4000	33.33	1.44
5000	41.67	0.97



由于上可知，在设定预测条件下，天然气火灾爆炸最不利气象条件下次生/伴生污染物，污染源下风向CH₄的最大落地浓度为30815.00mg/m³，距离泄露源约20m。没有出现毒性终点浓度-1(260000mg/m³)及毒性终点浓度-2(150000mg/m³)。

2、泄漏事故扩散后果分析

（1）天然气浓度危害阈值

据报道，长期接触天然气的工人没有明显的生理学变化，高浓度的天然气主要使人体产生窒息作用，其一般危害主要表现在对植物的影响。天然气（以甲烷计）不同浓度阈值危害主要见表5.2-23。

表5.2-23天然气（以甲烷计）的不同浓度阈值所对应的危害

序号	浓度（mg/m ³ ）	影响
1	180	48min会使番茄叶柄受损伤
2	560	72min使豌豆幼株向下弯曲
3	8600	使人产生单纯性窒息

（2）泄漏事故状态下的窒息范围

本项目管道断裂发生甲烷泄漏事故，由于甲烷在常温常压下的密度比空气小，泄漏后会迅速向上空扩散，在断裂口周围地面形成一定范围的窒息浓度区域，范围仅限于管道附近，不会在地面形成持续性影响，甲烷浓度很快（2min内）会下降至安全水平。

由于项目上下游阀站设有先进的泄漏检测系统，阀站内设有全自动气液联动紧急切断阀，事故情况下可以迅速切断气源，大大减小事故造成的影响，并且这种影响是暂时的。泄漏事故引起的窒息可能性很低，可以接受。

（3）大气环境影响分析

输气管线出现事故后，系统压力下降，导致管线上游截断阀自动关闭，切断气源，使天然气释放量减至最少，降低大气环境影响。

2、管道喷射火灾事故后果分析假设天然气喷出很短时间就遇明火点燃，形成喷射火灾。下表列出了不同热辐射通量与所造成损失的关系

表5.2-34热辐射的不同入射通量所造成的损失

入射通量 (kw/m ²)	对设备的损害	对人的损害	损失等级
37.5	操作设备全部损坏	1%死亡/10秒 100%死亡/1分钟	I
25.0	在无火焰、长时间辐射下，木材燃烧的最小能量	重大烧伤/10秒 10%死亡/1分钟	II
12.5	有火焰时，木材燃烧、塑料熔化的最低能量	1度烧伤/10秒 1%死亡/1分钟	III
4.0	—	20秒以上感觉疼痛，未必起泡	IV
1.6	—	长期辐射，无不舒服感	V

沿线群众和企业设备会因热辐射危害范围不同而受到不同程度的影响。

3、爆炸事故后果分析

假设天然气泄漏一段时间后遇火花点燃，形成天然气泄漏云团爆炸事故（除在相对密闭、拥挤区域外，天然气一般不易引起蒸气云爆炸）。由于本项目输气管线主要采用埋地敷设方式，一般埋地深度约1.2m，因此管线意外破裂后，天然气的水平喷射将受到管沟沟壁的阻挡，形成水平喷射火焰或可爆炸云团的距离将会小于估算的距离。另外选择管线的敷设线路时，尽量避开滑坡、软土、泥石流等不良工程地段，穿越公路、河流等时均采取了相应的防护措施，因此，管线破裂事故发生的概率小，即使破裂，发生燃烧或爆炸的几率也较小。

由于环境风险具有突发性和破坏性（有时甚至为灾难性）的特点，所以必须采取措施加以防范，加强控制和管理是杜绝、减轻和避免环境风险的有效办法。

4、水环境影响分析

由于天然气密度小于空气，且溶解率很低，在事故状态下，一旦输气管线发生破裂，天然气对水质的直接影响很小，但管道的恢复（如管道断裂后的换管）将会对水环境造成一定的影响，通过严格的管理，规范的施工，可以将影响降到最小。

5、生态环境影响分析

管道发生事故时，如泄漏天然气立刻遇火，产生的热辐射可能影响周围的生

态系统，主要是农业、林业生态系统。如管道发生断裂需更换，必须对管段上的土壤等覆盖层进行开挖，势必造成地表植被的破坏、土壤的扰动，将会对生态系统产生一定的影响。如果加强巡线和运营期管理，将事故隐患消除在萌芽状态，严格规范管理维修、维护操作规程等措施，可以大大降低对生态系统的影响。

6、特别管线段环境风险分析

（1）丘陵地段

本项目管道总体在丘陵地段通过，地质、水文对工程影响表现为山体滑坡、泥石流等影响，存在一定的环境风险。需采取以下措施：

1）在山区建设时应对场区作出必要的工程地质和水文地质评价。对建筑有潜在威胁或直接危害的滑坡、泥石流、崩塌以及熔岩、土洞强烈发育地段，不应选作建设场地。

2）山区建设中，应充分利用和保护天然排水系统和山地植被。当必须破坏排水系统时，应在易于导流或拦截的部位将水引出场外。当受山洪影响地段，应采取相应的排洪措施。

3）管线沿山坡顺坡敷设时，设置截水墙，并根据实际情况设置排水沟；坡度大的地方每隔一段距离用钢管桩或砼桩等构筑临时挡土坎，防止管沟土下滑。

4）管线横坡敷设时，把管道埋在稳定的岩土层中，并根据实际情况设置护坡和挡土墙以及截水沟等。

5）低山丘陵段复种应防根深植物；同时应设置伴行路，供日常巡线使用。

5.2.7.9安全评价情况

建设单位已委托杭州安全生产科学技术有限公司编制完成了《国家管网集团浙江省天然气管网有限公司杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程影响段）迁改工程安全评价报告》，目前处于报批阶段。

安评报告结论认为：本次安全评价认为：杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程影响段）迁改工程安全条件符合《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令[2015]第79号修正）规定的的安全条件要求。

5.2.7.10环境风险防范措施及应急要求

（一）环境风险措施

1、施工期风险防范措施

（1）严格按照施工方案开展施工，地埋敷设保持管顶埋深不小于1.5m，陡坡施工严格执行可研提出的水保措施，对于一般线路段陡坎、陡坡处应设浆砌石截水墙、护面或挡土墙；跨越冲沟采用加厚材质管材并采取套管保护；在公路等穿越点设置的标志、标识应清楚、明确，并保证其设置能从不同方向、不同角度均可看清；

（2）合理选址选线。管道距离周边居民住户的距离应符合国家相关规范。

（3）建立施工质量保证体系，严格执行焊接操作规程，焊接完成后应按照规范和设计要求进行100%无损检验，提高施工检验人员的水平，加强检验手段；

（4）制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；

（5）进行压力试验，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷；

（6）选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。

2、运行期风险防范措施

（1）定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀；

（2）定期测量管道壁厚，对管壁严重减薄管段，及时更换，避免发生爆管事故；

（3）定期检查管道安全保护系统，使管道在超压时能够得到安全处理，将危害影响范围减小到最低程度；

（4）加大巡线频率，提高巡线的有效性，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

3、风险管理措施

（1）加强对员工的风险意识和环境意识的教育，增强安全、环保意识。

（2）在管道系统投产运行前，应制定出正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故；并经常对员工进行爱岗教育，避免因责任心不强、擅离职守等原因造成的事故。

（3）制订应急操作规程，在规程中应说明发生管道事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响。

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

（二）风险防范应急要求

1、应急预案

将本项目应急预案纳入国家管网集团浙江省天然气管网有限公司的应急预案体系，定期进行预案演练，并与当地应急机构形成长效联动机制。

2、事故应急处置

管道破裂天然气泄漏时应采取以下应急措施：

（1）天然气泄漏

按照国家和行业标准、规范制定天然气泄漏应急方案，在实施过程中，坚持“以人为本”的指导思想。

A、应迅速切断泄漏源，封闭事件现场，切断电源，发出天然气逸散报警；

B、组织专业医疗救护小组抢救现场中毒人员；

C、监测可燃、有害气体浓度，根据现场风向，加强现场人员的个人防护，疏散现场及周边无关人员；

D、条件允许时，迅速组织力量对泄漏管线进行封堵、抢修作业；

E、发生火灾爆炸时，执行《火灾爆炸事件应急预案》。

根据泄漏事故发生的类型和地点制定不同的应急方案。

现场抢险人员到达现场后，首先应根据现场情况对上述危险区域进行布控，然后按以下几种情况设立隔离区：

a、天然气泄漏，但未着火：现场抢险人员，首先对上述危险区域用可燃气体检测仪进行初步检测，当有区域出现报警时，则以泄漏点为圆心，向外延伸进行仔细检测，直至不再报警时为止，并以此点外延10m，作为半径设立隔离区；如初步检测未出现报警区域，则以泄漏点为圆心向内进行检测，直至出现报警为止，并以此点外延10m，作为半径设立隔离区。隔离区的设立还应结合事件现场的地形、地貌、通风状况、交通、人员活动及居住情况等进行确定。此外，对危险区域的可燃气体要进行动态监测，及时调整隔离区范围；

b、天然气泄漏并着火：根据现场着火能量、面积、风向等情况由现场应急指挥部确定隔离区。

事件发生后，当危及现场人员安全时，依据对所发生事件场所、设施及周围判断，对事件点周围人员进行疏散。

（2）火灾爆炸

当发生火灾爆炸时，应遵循以下原则：

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

B、当现场存在天然气泄漏时，应进行可燃气体监测，加强救援人员的个人防护；

C、迅速将受伤、中毒人员送往医院抢救，并根据需要向现场配备医疗救护人员、治疗药物和器材；

D、火灾扑救过程中，现场应急指挥部应根据危险区的危害因素和火灾发展趋势进行动态评估，及时提出灭火的指导意见；

E、当火灾失控，危及灭火人员生命安全时，应立即指挥现场全部人员撤离至安全区域。

5.2.7.11 分析结论

1、项目涉及的危险物质主要为天然气，主要事故类型天然气泄漏遇火引发火灾、爆炸对大气环境等的影响。

2、一般情况下，天然气发生泄漏事故而泄漏的天然气数量有限，如果处理及时得当，基本上不会对周围环境造成影响。管道依托现有截断阀，可减少事故状态下天然气泄漏量，及时采取应急措施后，可减小对环境的影响。

3、建设单位必须予以高度重视，采取有效的防范、减缓措施，并完善突发性事故应急预案，强化安全管理。

综上所述，建设单位在落实环境风险防范措施、根据《环境突发事故专项应急预案》编制具体预案实施手册、强化环境风险管理的前提下，本项目环境风险事故发生概率处于可接受水平，从环境风险角度分析，项目建设是可行的。

表5.2-24 环境风险评价自查表

工作内容		杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程影响段）迁改工程				
风险调查	危险物质	名称	天然气			
		存在总量/t	23.090			
	环境敏感性	大气	500m范围内人口数人		5km范围内人口数人	
			每公里管段周边200m范围内人口数（最大）		≥200人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3□
			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3□
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3□
			包气带防污性能	D1□	D2□	D3□

杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程影响段）迁改工程

物质及工艺系统 危险性		Q值	Q<1□	1≤Q<10☑	10≤Q<100□	Q≥100□
		M值	M1□	M2□	M3☑	M4□
		P值	P1□	P2□	P3☑	P4□
环境敏感程度		大气	E1☑	E2□	E3□	
		地表水	E1□	E2□	E3□	
		地下水	E1□	E2□	E3□	
环境风险潜势		IV+□	IV□	III☑	II□	I□
评价等级		一级□		二级☑	三级□☑	简单分析□
风险 识别	物质危险性	有毒有害☑		易燃易爆☑		
	环境风险类型	泄漏☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑		
	影响途径	大气☑		地表水□		地下水□
事故情形分析		源强设定方法	计算法☑	经验估算法□		其他估算法□
风险 预测 与 评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX☑		其他□
		预测结果	大气毒性终点浓度-1最大影响范围 <u> </u> m			
	大气毒性终点浓度-2最大影响范围 <u>70</u> m					
	地表水	最近环境敏感目标 <u> </u> ，到达时间 <u> </u> h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u> </u> d				
最近环境敏感目标 <u> </u> ，到达时间 <u> </u> d						
重点风险防范措施		-				
评价结论与建议		建设单位在落实环境风险防范措施、根据《环境突发事件专项应急预案》编制具体预案实施手册、强化环境风险管理的前提下，本项目环境风险事故发生概率处于可接受水平，从环境风险角度分析，项目建设是可行的。				
注：“□”为勾选项，可√；“”为填写项。						

第六章环境保护措施及其可行性论证

6.1环境保护措施

6.1.1废气

1、施工期

（1）施工扬尘

针对作业带和场地清理、管沟开挖与回填、土石方堆放、车辆运输过程中产生的扬尘，采取的措施如下：

①对临时堆放在沟边的挖方实施苫盖，大风天气停止施工，施工阶段定期洒水降尘；

②运输车辆不得超载，减速慢行，减少扬尘的产生量；

③有风天气提高洒水频率，大风天气禁止作业；

④开挖土方回填后，即开展植被恢复和农作耕种工作，并及时浇水，一方面抚育植被恢复，另一方面抑制松散土壤产生扬尘；

⑤浆砌片石施工现场采用商品混凝土，不在施工现场进行水泥拌和，减少扬尘产生量。

采取以上措施后，项目施工期间对环境空气的影响较小，而且随着施工活动的结束，这些污染也将消失，对周边环境空气质量影响较小。

（2）焊接和防腐废气

本项目管道补焊、焊接防腐过程中将产生少量焊接烟尘与有机废气（以非甲烷总烃计），以无组织形式逸散。本项目选用发尘量少的焊条，烟尘产生量较小，由于项目施工周期较短，且施工现场较为空旷，有利于空气的扩散，在采取必要的防护措施后，焊接防腐废气对周围环境空气的影响较小。

（3）施工机械和运输车辆尾气

建设单位应加强施工车辆运行管理与维护保养，使用满足《车用柴油》（GB19147-2016）标准的柴油，柴油机废气排放满足相关标准。

2、运营期

项目运营期无废气产生和排放。

6.1.2废水

1、施工期

（1）施工队伍租用当地民房，不设施工营地，施工人员的生活用水及生活污

水依托当地民用设施解决，因此无施工生活废水产生。

（2）本项目管线试压采用清洁水试压。本项目采用分段试压、分段排放方式，试压后排出的废水较清洁，主要污染物为铁锈，处置方式为排放时在排放口安装过滤器，能有效的过滤和拦截试压废水中的悬浮物，试压废水经预处理后回用于场地清洗。因此，本项目施工期对水环境影响小。

2、运营期

项目运营期无废水产生和排放。

6.1.3噪声

1、施工期

（1）施工过程中对机械噪声加强管理，使用低噪声、先进的设备，定期对其进行维护，确保设备良性工作；

（2）加强运输车辆管理，设置限速标识，施工场地内禁止鸣笛；

（3）施工过程应合理安排施工工序，避免高噪声设备在同一作业面同时施工，减小噪声局部排放强度；

（4）采取分段施工，加强施工组织与管理，禁止夜间施工，合理安排施工时序，加快施工进度，缩短工期，减少影响时间。

2、运营期

项目运营期无噪声产生和排放。

6.1.4固体废弃物

1、施工期

（1）生活垃圾

生活垃圾经收集后，可就近送往环卫部门指定地点，经妥善处理不会产生二次污染。

（2）工程弃土/弃渣

根据项目水土保持方案报告书，本项目挖方项目挖方总量1.3万m³；填方总量1.3万m³，开挖自身利用量0.45万m³；无借方，无弃土弃渣。本项目不设置弃渣场。

（3）施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条和防腐作业中产生的废防腐材料等。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地环卫部门有偿清运。

（4）定向钻废弃泥浆钻渣

本项目剩余钻孔泥浆及钻屑经沉淀、固化后填入防渗的泥浆池中，上面覆盖

40cm的耕作土，保证恢复原有地貌。

通过上述措施，固体废物对外环境影响较小。因此，上述固体废物防治措施可行。

2、运营期

营运期间产生的固体废物主要为清管作业时排放的少量固体废渣，属于一般固体废物。清管作业时产生的废渣经收集暂存后，定期外运至垃圾场处理填埋，对外环境的影响较小。

6.1.5水土保持

项目水土保持措施应严格按照批复的项目水土保持方案执行。

6.1.6生态环境保护

1、为了减轻对生态环境的影响，本工程针对不同区段的环境特点，制定了相应的选线原则，尽可能避开沿线林区，尽可能不占或少占良田、多年种植经济作物区，避绕水域；

2、管道施工时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式。施工后对沿线进行平整、恢复地貌；

3、合理规划设计，尽量利用已有道路，少建施工便道；

4、施工期要尽量避开农作物生长季节，以减少农业生产的损失。要注意对熟化土壤的保护和利用：在施工前，首先要把表层的熟化土壤尽可能地推到合适的地方并集中起来；待施工结束后，再适用到要进行植被建设的地段，使其得到充分、有效的利用。施工完毕后，作好现场清理、恢复工作。

5、管道穿越地区的大部分土壤质地适中，土体构型良好，土壤蓄水和通气孔隙比例较协调，通水透气性能良好，由于施土影响，改变了沿线部分土壤的理化性质，对这部分土壤的复育应多施有机肥，以改善土壤的团粒结构，增加有机质含量，施用腐殖质有机肥，改良、活化、营养土壤，使板结的土壤恢复。同时，应增加田间耕作，尽快恢复临时占耕地的生产力。

6、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；尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。

总之，施工中要尽量减轻对植被和永久基本农田的破坏。施工后，应采取人工植树种草的措施，加快植被的恢复进程。同时，采取一定的工程措施进行防护。

6.1.7事故风险防范及应急措施

从管道事故概率分析可知，本项目事故概率不为零，有发生事故的可能；从敏

感目标分析可知，管线风险评价范围内存在一定数量的居民集中区。因此设计单位、施工单位和建设单位从加强管道本质安全的角度出发，加强了风险控制措施，主要控制措施为防腐材料、管材选择、施工技术和外部干扰等，现就这些措施的合理性和有效性进行分析。

1、防腐措施

根据可研报告，项目管道外防腐层采用常温型3层PE加强级防腐结合外加强制电流法进行阴极保护。三层PE防腐层具有污染少、强度高的特点，其技术指标符合《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》（GB/T23257-2017）的要求。补口采用带配套环氧底漆的热熔胶型辐射交联聚乙烯热收缩带，补伤采用聚乙烯补伤片或聚乙烯热收缩带。

在国外三层PE应用非常普遍，国内近些年兴建的一些重点管道工程也通常选用三层PE，如陕京线、库鄯线等。目前我国已具备大规模生产三层PE防腐涂层的能力，而且经验成熟、质量有保证，可大大降低腐蚀的程度和速度，从而减少环境风险事故，但是在施工中，应严格按照设计选择防腐材料，杜绝防腐材料的换、漏、省以及人为原因破坏防腐材料。

2、管道材质和壁厚

输气管道输送的是易燃、易爆气体，一旦发生事故，后果极其严重。因为输气管道在运行时，管道中积聚了大量的弹性压缩能，一旦发生破裂，材料的裂纹扩展速度极快，且不易止裂，其断裂长度也很大。因此，要求采用的钢管除强度要求外还应具有良好的抗脆性破坏的能力和好的焊接性能，以保证输气管道的安全。

线路用管选用PSL2无缝钢管，采用L245钢级，钢管制造标准为《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T 9711-2023）。管线管径273.1mm，选用壁厚7.1mm，经强度校核，本管段管道强度满足设计压力要求。

3、环境风险控制措施

本项目虽然从管道本质安全角度出发，合理选择了防腐材料和管材，但为了进一步降低事故概率，设计单位、施工单位和建设单位应从设计合理性、施工质量和运营管理水平等方面进一步增加以下风险控制措施。

（1）设计阶段环境风险控制措施

①设计中严格按规范要求充分考虑消防措施。

②初步设计选线时，对输气管道走向进一步进行优化，尽量避开地质灾害易发区、城镇发展规划区、人类活动频繁区和饮用水源保护区、风景名胜區、森林公园

等，为维护管道安全提供保障。

（2）施工阶段环境风险控制措施

①选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，提高施工质量。

②本项目线路管道焊接推荐采用半自动或全自动焊接工艺，该焊接工艺技术成熟，应用广泛，且质量能有效保证。能在一定程度上减低选材缺陷和施工缺陷导致环境风险事故的概率，削减本项目的环境风险水平。

③特殊的地段和穿越段施工前，编制施工应急预案。

（3）运行阶段环境风险控制措施

①严格控制天然气的气质，定期清管，排除管内污物。

②定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免事故发生。

③定期检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀等），使管道在超压时能够得到安全处理。

④在局部困难地段招募当地农民为义务巡线工，增加困难地段的巡检频次，减少第三方破坏、地质灾害等引发的环境风险事故。

⑤管道标志桩应尽可能清晰，特别是管道穿越公路、河流等时，标志桩可从不同的方位和角度看清。巡线员定期巡线，发现危及管道安全的情况及时处理和汇报。

⑥加大巡线频率，提高巡线的有效性，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

⑦建设单位设有应急抢、维修指挥中心，并在其下属各作业区设有抢、维修队伍和装备，但由于本项目管道部分路况较差，为能及时处理事故，营救伤员，建议配备性能优良的抢险车辆，保证事故后第一时间到达现场。

⑧对管道两侧受事故影响的集中居民区、社会关注区的居民等作好事故应急宣传，保证一旦发生天然气泄漏事故时，能作出正确反应。巡线工应加强集中居民区段、社会关注区段的巡线工作，发现隐患及时汇报和处理。

⑨建设单位随时保持与地方规划、建设部门的联系，禁止在管道线路中心线两侧各5m地域范围内修建各类建筑及种植深根植物；在穿越河流的管道线路中心线两侧各500m地域范围内，禁止抛锚、拖锚、挖砂、挖泥、采石（在保障管道安全的条件下，为防洪和航道通畅而进行的养护疏浚作业除外）。

⑩规范事故后的恢复操作，事故后开工前，事故管段的毗邻段天然气放空时应

适当控制放空速度；河流穿越段换管时应尽量减小对河流底质的扰动；陆上换管时，换管结束后应及时做好迹地恢复。

⑪风险管理是一个动态的、循环的过程，建设单位将对不断变化的风险进行评价，并对相应的安全维护活动作出调整。

（4）环境风险管理制度

①在管道系统投产运行前，应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗。

②制订应急操作规程，在规程中应说明发生管道事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，另外还应说明与管道操作人员有关的安全问题。

③操作人员每周应进行安全活动，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施。

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

⑤对管道沿线的居民做好宣传，张贴《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，加强居民认识。

（5）风险应急措施

①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。

②设有巡线队伍。沿线配备一定数量的巡线人员，发现异常情况及时通知相关人员，采取相应的措施，可降低风险事故影响程度。

③在充分利用现有各维抢修力量的基础上，设置该管道的维抢修机构。

④运行后定期进行事故应急演练，可锻炼操作技能，各方联动效果，检验应急预案的有效性，能够在发生事故时降低事故影响程度。

（6）重点管段风险防范措施

本管道环境风险敏感性较高的重点管段，将采取针对性的风险防范措施见表6.1-1。

表6.1-1重点管段风险防范措施

区段类型	重点区段描述	危害	风险防范措施
近距离居民点	沿线两侧200m范围	一旦发生事故，可能会对近距离居民生命健康造成威胁	1、合理选择线路走向，尽量避开人口集中区及城镇发展规划区； 2、对无法避让的人口集中区等路段，提高设计等级； 3、优化施工工艺，加强监理及质量管理；

			4、加强人口集中区等路段的安全防护意识，发现问题及时报告，制定近距离居民点专项事故应急预案； 5、定期进行巡线、管道系统检测，发现问题，及时处理。
--	--	--	--

5、风险防范对策和措施的可行性、有效性

本报告提出的环境风险事故防范措施囊括了从设计阶段、施工阶段到运行阶段以及事故发生后的应急阶段，措施较为全面。

设计阶段包括了根据《输气管道工程设计规范》采取的防腐设计、管道安全设计、自动控制设计等措施，管道路由优化；施工阶段包括保证施工质量、施工管理等措施；运行阶段包括定期检查（修）、清管，定期巡线，风险管理，事故应急演练等措施；事故发生后应急阶段包括维修、抢修等措施。部分措施依据相关规范制定，部分措施采取先进的技术手段，并对施工提出高要求，以上措施均为目前常用、且行之有效的措施，措施具有较强的可行性和有效性，可有效降低环境风险发生概率和事故后果。

6、环境风险应急预案

（1）应急预案编制要求

根据《浙江省企业突发环境事件应急预案编制导则》规定，环评要求企业委托专业咨询机构或自行组织预案编制小组按规定程序修订应急预案修编工作，并报当地生态环境部门备案。将本项目应急预案纳入国家管网集团浙江省天然气管网有限公司的应急预案体系，定期进行预案演练，并与当地应急机构形成长效联动机制。

（2）环境风险应急监测计划及环境风险防范费用

针对本项目运营期可能的环境风险，应设置如下的环境风险应急监测计划：

①监测项目：总烃、CO。

②监测点设置：要求在事故点下风向主轴线上距离50m、100m、200m及500m处各设置一个监测点位，并结合敏感点布设。

（3）应急疏散计划

针对项目事故风险范围内沿线敏感点的分布情况，各应急组织成员在进入应急响应阶段，应积极快速开展人员疏散等有关应急救援工作。项目沿线敏感点主要涉及居民区，可通过附近的S306安吉石龙至马家渡段以及周边乡村道路等进行疏散，应急车辆由建设单位和当地政府提供。应急救助依托单位为当地政府，主要分布在沿线街道建成区。

（4）与区域应急体制联动

本项目应急预案需要建设单位和区域社会救援相结合。天然气公司应制订完备的应急预案，以适应项目输气系统的应急要求，应急预案应与安吉县应急体制联动。

安吉县应建立完善的区域事故风险应急体制，成立重大事故领导小组，由市政府有关领导及管理生产、应急管理、生态环境等部门的领导组成，发生事故时以领导小组为主，负责重大事故应急救援的指挥工作；并和下辖各街道等有关事故应急救援部门建立正常的定期联系。

因此，随着安吉县区域应急体制的完善，天然气公司也应及时对该预案进行修订，与社会应急预案相适应，公司为联络、社会为后援的应急救援体制。

6.2项目污染防治措施汇总

从上述分析可知，为保证各项污染因子均达标排放，本项目拟采取的污染防治措施见表6.2-1。

表6.2-1项目污染防治措施一览表

序号	类别	主要污染源与污染物	污染防治措施	预期效果
一			施工期	
1	废气	地面开挖、物料堆放和运输车辆行驶产生的扬尘	①对临时堆放在沟边的挖方实施苫盖，大风天气停止施工，施工阶段定期洒水降尘； ②运输车辆不得超载，减速慢行，减少扬尘的产生量； ③有风天气提高洒水频率，大风天气禁止作业； ④开挖土方回填后，即开展植被恢复和农作耕种工作，并及时浇水，一方面抚育植被恢复，另一方面抑制松散土壤产生扬尘； ⑤浆砌片石施工现场采用商品混凝土，不在施工现场进行水泥拌合，减少扬尘产生量。	减小对项目沿线环境空气的影响
		管道焊接、防腐废气	选用发尘量少的焊条，加强施工现场操作管理，减少废气排放。	
		施工机械和运输车辆尾气	建设单位应加强施工车辆运行管理与维护保养，使用满足《车用柴油》（GB19147-2016）标准的柴油，柴油机废气排放满足相关标准。	
2	废水	施工人员生活污水	施工队伍租用当地民房，不设施工营地，施工人员的生活用水及生活污水依托当地民用设施解决。	减小对项目沿线水环境的影响
		管道清管、试压废水	本项目管线试压采用清洁水试压，采用分段试压、分段排放方式，试压后排出的废水较清洁，主要污染物为铁锈，处置方式为排放时在排放口安装过滤器，能有效的过滤和拦截试压废水中的悬浮物，经预处理后回用于场地清洗。	
		机械清洗废水	要求机械设备在冲洗前应首先清除油污和积油，再用清水冲洗，清洗废水经临时排水沟、沉砂池处理达标后排放，废油污集中收集后委托有资质单位统一处置。另外，需对施工机械严格检查，防止油料泄漏进入水体。	
		地下水监控	做好施工影响范围内的地下水水位、水量和水质监控工作，发现影响居民生活和生产用水时应予及时解决。	
3	固体废物	生活垃圾	生活垃圾经收集后，就近送往环卫部门指定地点妥善处理。	减小固体废弃物对周围环境的影响
		定向钻废弃泥浆钻渣	定向钻泥浆钻渣考虑设沉淀池沉淀，沉淀后就地填埋，并进行平整后恢复原有土地利用类型，沉淀池布置在施工临时占地范围内。	
		施工废料	施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条和防腐作业中产生的废防腐材料等，施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地环卫部门有偿清运。	
4	噪声	施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机等	①施工过程中对机械噪声加强管理，使用低噪声、先进的设备，定期对其进行维护，确保设备良性工作； ②加强运输车辆管理，设置限速标识，施工场地内禁止鸣笛； ③施工过程应合理安排施工工序，避免高噪声设备在同一作业面同时施工，减小噪声局部排放强度； ④采取分段施工，加强施工组织与管理，禁止夜间施工，合理安排施工时序，加快施	降低噪声对项目沿线居民的影响

杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程影响段）迁改工程

			工进度，缩短工期，减少影响时间。	
5	水土保持	施工中植被破坏和水土流失	严格按照批复的水土保持方案执行。	减少水土流失
6		永久基本农田	①严格控制施工作业带宽度，尽量减少占用永久基本农田。 ②施工人员及车辆禁止在施工作业带范围外进行施工活动，以保护耕地。 ③管道施工时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，施工后对沿线进行平整、恢复地貌。 ④施工结束后，及时修整、恢复原貌，使对土壤养分影响尽可能降低。	减小对永久基本农田的影响
7		生态环境	①为了减轻对生态环境的影响，本工程针对不同区段的环境特点，制定了相应的选线原则，尽可能避开沿线林区，尽可能不占或少占良田、多年种植经济作物区，避绕水域； ②管道施工时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式。施工后对沿线进行平整、恢复地貌； ③合理规划设计，尽量利用已有道路，少建施工便道； ④施工期要尽量避开农作物生长季节，以减少农业生产的损失。要注意对熟化土壤的保护和利用：在施工前，首先要把表层的熟化土壤尽可能地推到合适的地方并集中起来；待施工结束后，再施用到要进行植被建设的地段，使其得到充分、有效的利用。施工完毕后，作好现场清理、恢复工作； ⑤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；尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。	
二	运营期			
1	废气	/	/	/
2	废水	/	/	/
3	固废	/	/	/
4	噪声	/	/	/
5	环境风险	泄漏、火灾爆炸等	具体见6.1.7章节。	降低环境风险事故发生概率，减轻环境风险事故后果
6	生态环境	/	土壤复育：增加有机肥的补充；聚土免耕、秸秆覆盖；因地制宜；加强管理。	降低对生态环境的影响

6.3项目环保投资分析

根据“三同时”原则，建设项目防治污染和其它公害的设施，必须与项目的主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，其责任主体是建设单位国家管网集团浙江省天然气管网有限公司。本项目总投资为1824.75万元，环保投资为18万元，占工程总投资的0.99%。具体环境保护项目投资见下表。

表6.3-1环保投资估算表

类别	项目		设备或措施	投资（万元）
施工期	废气	扬尘治理、汽车尾气	施工场地围挡、物料遮盖；施工现场及道路洒水；加强施工车辆运行管理与维护保养	3.5
	废水	试压废水、生活污水、清洗废水	临时排水沟、沉淀池；管线采用分段试压、分段排放方式，废水排放时在排放口安装过滤器	2
	噪声	噪声治理	围挡屏障，定期对设备进行维护保养	1
	固体废物	施工废料、废弃泥浆钻渣	回收或交由环卫部门处理；定向钻泥浆钻渣经沉淀池沉淀后填埋	2
	生态	恢复地貌、植被	分层回填，植被恢复	3
运营期	固体废物	一般固体废物	送垃圾填埋场填埋处置	1
		危险固体废物	交由有资质单位处置	2
	绿化	植被恢复	种植	3
	环境风险管理	应急预案	按照国家管网集团浙江省天然气管网有限公司应急预案要求，定期进行应急演练	0.5
合计				18

第七章环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是建设项目环境影响评价的一个重要组成部分。与工程经济分析不同，在环境经济损益分析中除了需计算用于环境保护所需的投资费用外，还要核算环境保护投资可能收到的环境经济效益、社会环境效益。通过对建设项目环境的损益分析，综合反映项目投资的社会环境效益和环境经济效益。

7.1项目开发投资概况

1、建设投资规模

本项目总投资为1824.75万元，其中环保投资18万元，环保投资约占项目总投资的0.99%。

2、工程投资效益

本项目作为安吉支线天然气管道的一部分，其经济效益应纳入整体线路统一考虑，本次环评不对其进行说明。

7.2环境影响经济损益分析

7.2.1社会效益分析

（1）对所在地区经济的影响

本项目通过迁改天然气管道，减少了对沿线经过的规划区块影响，利于城市建设正常且全面开展，将促进区域经济社会的可持续发展。

（2）有利于生态环境的保护，减少污染物排放

本管道全线采用密闭输送，管道埋地，正常情况下没有污染物排放，对沿线自然环境的影响甚微，也不会改变自然环境。在施工作业过程中施工机械、车辆的使用以及人员的活动会产生噪声，会对附近居民的生活产生一定的影响，但这种影响是暂时的，施工结束后即可消失。本工程是一项清洁能源推广项目，体现了“源头治理”的污染防治思想，可有效削减SO₂、烟尘的排放量，提高能源的利用效率，有利于浙江省节能减排目标的实现。

（3）提高人民生活质量与生活水平

本项目的实施促进了沿线城市开发建设，提高了人们的生活质量，加快了安吉县的城市化进程。

本工程作为一项能源基础设施建设项目和环保项目，能有效改善沿线城市天然气供应和储配系统，减少燃煤量和污染物排放量，有利于居民的身心健康，有利

于城市环境卫生和城市景观的改善，有利于居民生活质量的提高，有利于沿线城市能源结构的改善和节能减排目标的实现。

（4）有利于社会事业的发展与进步

由于天然气的引进将促进区域产业结构调整，在地区产业不断升级的同时，对新型人才的职业技术培养将得到进一步加强，新型产业也将带来新的就业机会和新的经济增长点。产业结构的不断优化将进一步影响到社会结构的优化，社会结构的不断优化将有利于社会发展过程中各种问题与矛盾的解决，从而进一步促进社会事业的进步与社会的稳定发展。

7.2.2经济效益分析

项目具有较好的经济效益，在管道建设投资回收期间，还能为管道沿线提供一定的就业机会。同时，考虑到本工程的建设有利于满足社会经济发展对能源的需求，保证天然气供应安全，构筑能源新通道，提高管网调配灵活性，因此应努力扩大市场范围、挖掘高端用户，获得税收优惠政策及降低建设投资、运营成本等，可以大大提高项目的经济效益。

7.2.3环境损益分析

一、环境损失分析

（1）水环境损失

本工程营运期不产生废水，因此对水环境不产生影响。

（2）大气环境损失

本工程正常运行工况，天然气不排放，对环境空气没有影响。随着工程的建成运营，可改善沿线地区的能源结构，减少废气的排放，从整个大环境分析，对区域环境空气的改善是有利的。

（3）生态环境损失

本项目施工临时用地面积影响的主要植被类型为永久基本农田，生物量损失不会对植被种群及数量造成明显影响。工程建成后会进行绿化和复垦，从而可以弥补一部分生物量和生态环境的损失。

二、环境效益分析

天然气属于清洁能源，具有良好的节能效益和环境效益。从某种程度讲，天然气利用工程本身就是一个环保工程。项目建成后，一方面能促进区域能源结构调整，提高能源利用效率，而且由于充分利用来气压能，节能效益十分显著。另一方面，

相应地替代和节约了如煤、油等其它能源，有利于减少空气污染，改善区域环境空气质量，环境效益显著。

7.3环境经济损益分析结论

通过上述分析，本项目有较大的正面社会效益和较好的经济效益。项目建成后将主要在环境保护方面产生正面效益，而导致的环境方面的负面影响如果按照规划进行并采取有效的措施将其降到最低，以现有的认识水平和环境学、经济学理论来衡量，本项目造成的环境方面的正面影响完全可以弥补其负面影响。总的来说，本项目环境效益明显，从该方面来看，本项目的建设是可行的。

第八章环境管理和环境监测

8.1环境管理

环境管理是指建设单位、设计单位和施工单位在项目的可行性研究、设计、施工和营运期间必须遵守国家和地方的有关环境保护法律法规、政策标准等，落实环境影响评价中提出的有关环境预防和治理措施，并确保环境保护设施处于正常的运行状态。它是搞好环保工作的重要措施和手段，解决和控制环境污染问题不仅仅靠技术手段，更可靠的出路是加强环境管理，从而促进污染控制。

8.1.1设置环保管理机构

（1）环保管理机构

设置环境管理机构的目的就是对建设项目加强管理，取得综合环境效益。为了更好的达到这一目标，环境管理机构应做到：贯彻执行国家和地方的有关环境保护、水土保持和生态环境的法律、法规、标准和政策；组织制定和修改企业的环境保护管理规章制度并监督执行；制定环境监测工作计划，协助做好环境监测工作；检查监督环保设施运行状况；制定实施环保教育宣传方案，增强工作人员的环境意识。

为有效地保护生态环境，减少工程建设的不利影响，应加强环境管理工作，组织、落实、协调和监督工程建设和运行的环境管理，在项目施工期间设立由建设单位、地方生态环境部门和有关动植物及生态咨询专家等组成的生态环境管理领导小组，定期召开会议，协调解决工程中出现的有关环境保护方面的问题，直至工程完成。企业设有以总经理为首的专门环保管理机构，环境管理工作设计期由前期办公室负责，施工期由工程技术部负责，运行期由生产技术部负责。机构成员包括处理设施操作人员、环保巡视人员及有关技术人员等。

为确保公司环境质量管理的执行，各阶段设专人负责环保工作，认真落实污染防治措施，进行日常维护和检查。

（2）环保机构设计要求及职责

①设计阶段

委托专业环评单位评价项目可能带来的环境影响，分析其影响大小及范围，提供环保措施和建议，并落实具体的环保执行、监督机构。

②施工阶段

施工阶段主要进行管道开挖等。

③运营阶段

公司制订质量管理体系文件《项目环境管理》。主要职责为监督环保设施必须正常运行等。进一步完善环保设施操作规程，环保设施运行、操作须规范、完整。实行环境保护目标责任制，并对完成情况进行年度考核。

（3）环境管理的主要内容

- ①运营期各类环保设施的正常运行；
- ②运营期各类污染物的达标排放；
- ③各类环境管理制度的督促落实工作。

8.1.2健全各项环保制度

结合国家有关环保法律、法规，以及各级生态环境部门的规章制度、管理条例，建立相应的环保管理制度，主要内容有：

（1）建立质量管理体系。公司建立ISO9001质量管理体系，制订质量管理体系文件——《项目环境管理》，针对施工期制订《HSE管理手册及作业指导书》。

（2）严格执行“三同时”管理条例。在项目筹备、实施、建设阶段，严格执行建设项目环境影响评价制度，并将继续按照国家法律法规要求，严格执行“三同时”，确保污染处理设施能够和生产工艺“三同时”，和项目主体工程“同时施工”，做到与项目生产“同时验收运行”。

（3）建立报告制度。按照当地生态环境主管部门的要求执行排污月报制度。

8.1.3加强职工教育、培训

加强职工的环境保护知识教育，提高职工环保意识，增加对生产污染危害的认识，明白自身在生产劳动过程中的位置和责任。加强员工的上岗培训工作，严格执行培训考核制度，不合格人员绝不允许上岗操作。

8.1.4加强日常巡检

（1）设有巡线队伍。沿线配备一定数量的巡线人员，在局部困难地段招募当地农民为义务巡线工。

（2）定期巡线，提高巡线的有效性，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告，可降低风险事故影响程度。

（3）增加困难地段的巡检频次，减少第三方破坏、地质灾害等引发的环境风险事故。巡线工应加强集中居民区段、社会关注区段的巡线工作，发现隐

患及时汇报和处理。

8.1.5 污染物排放清单

为便于当地生态环境部门管理，便于对社会公开项目信息，制定本项目污染物排放清单，明确污染物排放的管理要求，本项目污染物排放清单如表8.1-1所示。

表8.1-1 污染物排放清单

单位基本情况	单位名称		国家管网集团浙江省天然气管网有限公司			
	统一社会信用代码		913300007345169622			
	单位住所		浙江省杭州市萧山区兴五路7号1幢			
	建设地址		安吉县梅溪镇			
	法定代表人		李江	联系人		邱工
	联系电话		19884260731	所属行业		管道运输业
	项目所在地所属“三线一单”生态环境分区			湖州市安吉县梅溪镇城镇生活重点管控单元（ZH33052320003）		
	排放重点污染物及特征污染物种类			/		
项目建设内容概况	工程概况	项目起于S306省道里程K32+950处，止于S306省道里程K34+000处，迁改管道长约1.35千米，停用原管道长约1.2千米，迁改管道管径273.1mm，壁厚7.1mm，采用单管埋地敷设方式，设计压力4.0MPa，设计年最大年输气量0.2亿方。				
	输送方案	输送介质	输气规模（m³/a）		备注	
		天然气	0.2×10 ⁸		此输气规模为本工程设计输量	
主要原辅材料情况	序号	原料名称	单位		消耗量	
	1	/	/		/	
污染物排放要求	排污口/排放口设置情况					
	序号	污染源	排放去向	排放口数量	排放方式	排放时间
	1	/	/	/	/	/
	污染物排放情况					
	污染源	污染因子	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/Nm³）	排放标准	
					浓度限值（mg/Nm3）	标准名称
	/	/	/	/	/	/
固废处置利用要求	一般工业固体废弃物利用处置要求					
	序号	名称	产生量（t/a）		利用处置方式	
	1	/	/		/	
	危险废物利用处置要求					
	序号	废物类别	废物代码	产生量基数（t/a）	利用处置要求	
				利用处置方式		是否符合要求

杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程影响段）迁改工程

	1	/	/	/	/	/
噪声排放 控制要求	序号	边界处声环境功能区类型			工业企业厂界噪声排放标准	
					昼间	夜间
	1	2类/4a类			/	/
污染治理 措施	序号	污染源名称	治理措施			主要参数/备注
	1	/	/			/
重点污染 物排放总 量控制要 求	排污单位重点水污染物排放总量控制指标					
	重点污染物名称		年许可排放量（吨）		减排时限	减排量（吨）
	/		/		/	/
	排污单位重点大气污染物排放总量控制指标					
	重点污染物名称		年许可排放量（吨）		减排时限	减排量（吨）
	/		/		/	/
环境风险 防范措施	具体防范措施					效果
	1、项目管道外防腐层采用三层PE常温型外防腐层。 2、选用的管道材料经强度校核，满足设计压力要求。 3、增加环境风险控制措施，包括设计、施工、运行阶段环境风险控制措施，环境风险管理制度，风险应急措施，重点管段风险防范措施；制定环境风险应急预案。具体见7.1.7章节。					防患于未然，减少事故发生， 当事故发生时能尽快控制，防止蔓延，
环境监测	类别	监测点位		监测项目	监测频次	监测单位
	生态调查	管道沿线非农业区		植被恢复	运行后头3年，1次/年	委托有资质的检测机构进行检测
	管线探伤检测	管道沿线		管道内腐蚀状况	定期检测	
	甲烷泄漏监测	管线		甲烷	定时巡查	

8.2环境监测计划

8.2.1环境监测目的

环境监测是环境保护中最重要的一环和技术支持，开展环境监测的目的在于：

- （1）检查、跟踪项目生产运行过程中各项环保措施的实施情况和效果，掌握环境质量的动态变化；
- （2）了解项目环保工程设施的运行状况，确保设施的正常运行；
- （3）了解项目有关的环境质量监控实施情况。

8.2.2环境监测机构及职责

环境监测机构应是国家明文规定的有资质监测机构，按就近、就便的原则，可首选安吉县的第三方检测机构。若个别监测项目实施有困难，可委托湖州市或杭州市的第三方检测机构实施。本项目环境监测计划的责任主体是建设单位国家管网集团浙江省天然气管网有限公司，而受建设单位委托进行环境监测的环境监测机构职责主要有：

- （1）测试、收集环境状况基本资料；
- （2）对环保设施运行状况进行监测；
- （3）整理、统计分析监测结果。

8.2.3施工期环境监理计划

施工期的环境监测主要是对作业场所的控制监测，主要监测对象有施工作业废气、废水和噪声等。对作业场所的控制监测可视当地具体情况、当地生态环境部门要求等情况而定，诸如：在人群密集区施工可进行适当噪声监测，对事故监测可根据事故性质、事故影响的大小等，视具体情况监测气、土壤、水等；生态环境监测主要监测内容为项目建设所涉及的生态环境要素、生态环境问题、生态环境保护措施的落实情况。

工程施工期环境监测计划列于表8.2-1。

表8.2-1工程施工期环境监测计划

监测项目	监测内容	监测频率	监测点	执行标准
施工噪声	施工场界噪声	施工期间视具体情况确定	沿线居民密集敏感点	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）有关要求

地下水水质	COD、SS、石油类	施工期间视具体情况确定	沿线地下水饮用水水井周边	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
施工扬尘	TSP	施工期间视具体情况确定	沿线居民密集敏感点	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中的二级标
施工固废	生活垃圾、废弃泥浆、施工废料等	施工期间视具体情况确定	施工作业场地	妥善处理处置
施工现场恢复	施工结束后，施工现场的余土、余渣处理和场地恢复情况	各施工区段施工结束后检查1次	各施工区段	/
生态环境	生态系统、动植物、土壤环境、土壤侵蚀情况	施工期间视具体情况确定	工程施工沿线	/

8.2.4运营期环境监测计划

（1）监测机构

项目运营期监测工作可就近委托第三方检测机构进行。项目运营期环境监测可结合安吉支线天然气管道系统运行期环境监测计划进行。

（2）监测内容

①生态调查

对项目工程沿线场界周边200m范围内每年开展1次生态调查工作，主要调查内容有水土流失、植被覆盖、主要植被类型、土地利用现状、土壤侵蚀强度等情况，同时调查区域内主要动物的分布情况，并建立档案。

②管线探伤检测

配备管道探伤检测仪（超声波探伤仪），定期检查管道内腐蚀状况，预防管线破裂事故的发生。

③甲烷泄漏监测

管线投入正常运营后，应配备甲烷泄漏检测仪，对管线做定时巡查，在巡查过程中做好甲烷泄漏监测工作，发现有泄漏处，要及时做好整改工作。

④事故监测

主要根据发生事故的类型、影响大小及周围环境情况等，视具体情况及时进行大气、地下水等环境要素监测，同时对事故发生的原因、泄漏量、污

染程度以及采取的处理措施、处理效果等进行统计、建档，并及时上报有关生态环境主管部门。

项目运营期环境监测计划汇总见表8.2-2。

8.2-2运营期环境监测计划

类别	监测项目		监测位置	监测频率
声环境	噪声（连续等效A声级）		管道沿线	每年1次
环境风险	管道泄漏	总烃、CO	事故地段	立即进行，一天4次，紧急情况下可2小时1次，监测1天
	管道火灾	CO、颗粒物		
生态调查	植被恢复、动植物、土壤环境、土壤侵蚀情况		管道沿线非农业区	运行后头3年，1次/年（具体视生态恢复情况而定）
管线探伤检测	管道内腐蚀状况		管道沿线	定期检测
甲烷泄漏监测	甲烷		管线	定时巡查

（3）监测资料建档制度

- ①对原始记录应完整保留备查。
- ②及时整理汇总监测资料，反馈通报，建立良好的信息系统，定期总结。
- ③环境管理与监测情况应随时接受环保主管部门的检查和监督。

第九章环境影响评价结论

9.1环评审批原则符合性分析

根据《浙江省建设项目环境保护管理办法》（浙江省人民政府令第388号），建设项目环境影响评价必须符合以下环保审批原则。

9.1.1建设项目符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管控的要求

（1）生态保护红线

本项目位于湖州市安吉县梅溪镇，项目涉及下穿永久基本农田，不涉及风景名胜區、水源保护区、自然保护区等特殊敏感目标，本项目不涉及生态保护红线。本项目属于必须且无法避让永久基本农田、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施，拟采取相应土地复垦修复方案减缓对耕地耕作层的影响，本项目管道主要采用定向钻穿越，永久基本农田无永久占地，项目选址用地已报安吉县自然资源和规划局审批（意见见附件3），在开展临时用地占用永久基本农田不可避让论证和复垦方案论证，办理临时用地审批手续后实施，减少相应影响。

（2）环境质量底线

根据环境质量现状调查结果，项目区域地表水、环境空气、声环境质量良好，均能满足相应功能区划要求，根据补充监测结果可知，地下水环境质量现状能达到相应环境功能区规划要求。项目运营期正常工况下无污染物产生和排放，不会改变区域环境质量状况，符合区域环境质量底线的要求。

（3）资源利用上线

本工程依托上下游已建分输站已有定员，不新增定员，不需供水设施，不涉及供电部分，符合资源利用上线要求。

（4）生态环境准入清单

根据安吉县人民政府《安吉县生态环境分区管控动态更新方案》，项目位于安吉县梅溪镇，项目涉及城镇生活重点管控单元，不涉及优先保护单元。项目运行后无废气、废水产生，噪声和固体废物对周围环境影响小，且地表恢复原状后，对周围生态环境影响轻微。本项目未列入《浙江省国家重点生态功能区产业准入负面清单》环境准入负面清单与《市场准入负面清单（2022年版）》，本项目为输气管线项目，属于“101未获得许可，不得投资建设特定能源项目”中的“输气管网”工程，已取得备案文件，符合准入要求。

综上所述，本项目建设符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管控的要求。

9.1.2排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准

由污染防治对策及达标分析可知，经落实本环评提出的各项污染防治措施后，本项目各项污染物均能做到达标排放。

9.1.3排放污染物是否符合国家、省规定的重点污染物总量控制指标

本项目运营后无污染物产生和排放。项目为管道天然气输送项目，非工业类项目，且天然气属清洁能源，可改善沿线地区的能源结构，减少废气的排放，从整个大环境分析，对区域环境空气的改善是有利的。因此本项目不设总量控制指标。

9.1.4建设项目符合国土空间规划的要求

本项目为安吉县域用户输送优质清洁能源天然气，有利于保障当地能源供给安全，优化当地能源结构。本项目建设符合《安吉县国土空间总体规划（2021~2035年）》中规划要求。项目已取得安吉县自然资源和规划局《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第3305232024XS0023413号）。

9.1.5建设项目符合国家和省产业政策等的要求

由产业政策符合性分析可知，本项目列入《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类项目，并符合《天然气利用管理办法》、《<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）>浙江省实施细则》和《浙江省人民政府办公厅转发省计委关于加强天然气利用工作意见的通知》要求。2023年12月，项目已在安吉县发展和改革局备案，项目代码：2310-330523-04-01-939450。

因此，本项目建设符合国家和省市产业政策的要求。

9.2基本结论

9.2.1项目概况

本项目起于S306省道里程K32+950处，止于S306省道里程K34+000处，迁改管道长约1.35千米，停用原管道长约1.2千米，迁改管道管径273.1mm，壁厚7.1mm，采用单管埋地敷设方式，设计压力4.0MPa，设计年最大年输气量0.2亿方。本次工程不新建站场和阀室，本项目评价范围仅为线路改建工程。

9.2.2工程分析结论

根据工程分析，项目建成后运营期无污染物产生和排放。

9.2.3环境质量现状评价结论

（1）环境空气质量现状

根据《2024年度安吉县生态环境状况公报》，本项目所在区域环境空气质量为达标区。

综上，项目所在区域的环境空气质量现状良好。

（2）地表水质现状

通过调查和监测结果表明，河道各监测断面中各监测因子的监测值均能满足达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准要求。

（3）声环境质量现状

由现状监测结果可知，项目区域噪声值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，声环境质量良好。

（4）地下水质量现状

根据监测结果，项目周边各监测点的阴阳离子价位基本保持平衡；监测点位1#和3#的水质为Ⅳ类，2#的水质为Ⅴ类，不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，超标原因可能是由于农业种植施肥；其余各监测指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

9.2.4污染防治措施清单

项目施工期、营运期污染防治措施清单见表9.2-1。

表9.2-1项目污染防治措施一览表

序号	类别	主要污染源与污染物	污染防治措施	预期效果
一	施工期			
1	废气	地面开挖、物料堆放和运输车辆行驶产生的扬尘	①对临时堆放在沟边的挖方实施苫盖，大风天气停止施工，施工阶段定期洒水降尘； ②运输车辆不得超载，减速慢行，减少扬尘的产生量； ③有风天气提高洒水频率，大风天气禁止作业； ④开挖土方回填后，即开展植被恢复和农作耕种工作，并及时浇水，一方面抚育植被恢复，另一方面抑制松散土壤产生扬尘； ⑤浆砌片石施工现场采用商品混凝土，不在施工现场进行水泥拌合，减少扬尘产生量。	减小对项目沿线环境空气的影响
		管道焊接、防腐废气	选用发尘量少的焊条，加强施工现场操作管理，减少废气排放。	
		施工机械和运输车辆尾气	建设单位应加强施工车辆运行管理与维护保养，使用满足《车用柴油》（GB19147-2016）标准的柴油，柴油机废气排放满足相关标准。	
2	废水	施工人员生活污水	施工队伍租用当地民房，不设施工营地，施工人员的生活用水及生活污水依托当地民用设施解决。	减小对项目沿线水环境的影响
		管道清管、试压废水	本项目管线试压采用清洁水试压，采用分段试压、分段排放方式，试压后排出的废水较清洁，主要污染物为铁锈，处置方式为排放时在排放口安装过滤器，能有效的过滤和拦截试压废水中的悬浮物，经预处理后回用于场地清洗。	
		机械清洗废水	要求机械设备在冲洗前应首先清除油污和积油，再用清水冲洗，清洗废水经临时排水沟、沉砂池处理达标后排放，废油污集中收集后委托有资质单位统一处置。另外，需对施工机械严格检查，防止油料泄漏进入水体。	
		地下水监控	做好施工影响范围内的地下水水位、水量和水质监控工作，发现影响居民生活和生产用水时应予以及时解决。	
3	固体废物	生活垃圾	生活垃圾经收集后，就近送往环卫部门指定地点妥善处理。	减小固体废弃物对周围环境的影响
		定向钻废弃泥浆钻渣	定向钻泥浆钻渣考虑设沉淀池沉淀，沉淀后就地填埋，并进行平整后恢复原有土地利用类型，沉淀池布置在施工临时占地范围内。	
		施工废料	施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条和防腐作业中产生的废防腐材料等，施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地环卫部门有偿清运。	

杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程影响段）迁改工程

4	噪声	施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机等	①施工过程中对机械噪声加强管理，使用低噪声、先进的设备，定期对其进行维护，确保设备良性工作； ②加强运输车辆管理，设置限速标识，施工场地内禁止鸣笛； ③施工过程应合理安排施工工序，避免高噪声设备在同一作业面同时施工，减小噪声局部排放强度； ④采取分段施工，加强施工组织与管理，禁止夜间施工，合理安排施工时序，加快施工进度，缩短工期，减少影响时间。	降低噪声对项目沿线居民的影响
5	水土保持	施工中植被破坏和水土流失	严格按照批复的水土保持方案执行。	减少水土流失
6		永久基本农田	①严格控制施工作业带宽度，尽量减少占用永久基本农田。 ②施工人员及车辆禁止在施工作业带范围外进行施工活动，以保护耕地。 ③管道施工时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，施工后对沿线进行平整、恢复地貌。 ④施工结束后，及时修整、恢复原貌，使对土壤养分影响尽可能降低。	减小对永久基本农田的影响
7		生态环境	①为了减轻对生态环境的影响，本工程针对不同区段的环境特点，制定了相应的选线原则，尽可能避开沿线林区，尽可能不占或少占良田、多年种植经济作物区，避绕水域； ②管道施工时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式。施工后对沿线进行平整、恢复地貌； ③合理规划设计，尽量利用已有道路，少建施工便道； ④施工期要尽量避开农作物生长季节，以减少农业生产的损失。要注意对熟化土壤的保护和利用：在施工前，首先要将表层的熟化土壤尽可能地推到合适的地方并集中起来；待施工结束后，再施用到要进行植被建设的地段，使其得到充分、有效的利用。施工完毕后，作好现场清理、恢复工作； ⑤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；尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。	
二	运营期			
1	废气	/	/	/
2	废水	/	/	/
3	固废	/	/	/
4	噪声	/	/	/

杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程影响段）迁改工程

5	环境风险	泄漏、火灾爆炸等	具体见6.1.7章节。	降低环境风险事故发生概率，减轻环境风险事故后果
6	生态环境	/	土壤复育：增加有机肥的补充；聚土免耕、秸秆覆盖；因地制宜；加强管理。	降低对生态环境的影响

9.2.5环境影响结论

1、环境空气

施工期废气主要为施工扬尘（运输车辆行驶扬尘、堆场扬尘、地面开挖扬尘）、管道焊接防腐废气、施工机械排放尾气，通过加强施工管理，采取限制车速、洒水和限制炸药用量等措施后，扬尘废气对敏感点的影响不大。

运营期项目管线天然气不排放，对环境空气没有影响。随着工程的建成运营，可改善沿线地区的能源结构，减少废气的排放，对区域环境空气的改善是有利的。项目正常工况下不设大气环境保护距离。

2、地表水环境

施工期废水主要来自施工人员的生活污水、清管试压废水、机械清洗废水。施工队伍租用当地民房，不设施工营地，施工人员的生活用水及生活污水依托当地民用设施解决；清管试压废水经预处理后回用于除尘或场地清洗，不外排；机械清洗废水经隔油池和沉淀池处理后回用于本工程场地清洗，总体对水环境影响较小。

运营期项目管线无废水产生和外排，对附近河流无影响，不会改变周边水体现状水质功能要求。

3、声环境

施工期噪声主要来源于管道铺设时的施工机械设备和运输车辆，施工噪声是短暂的且具有分散性，且随着施工期结束施工噪声的影响随之消失，因此本项目在施工时因合理布设施工机械，在满足夜间不施工的前提下，施工期噪声对周围环境的影响较小。

运营期项目管线无噪声排放，对周边环境无影响。

4、地下水环境

项目管道铺设区域没有地下水饮用水源保护区分布。施工过程中管线开挖及穿越公路等，对浅层地下水产生一定影响，但不会切断地下水补给通道。正常的管线埋设对地下水造成影响的很小。

运营期间，输气管线全封闭，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，且天然气管道外各层防腐涂料均不溶于水，对地下水环境影响较小。

5、固体废弃物

本项目施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、定向钻钻渣泥浆和施工废

料。生活设施利用当地现有设施，生活垃圾由当地环卫部门处置；本项目无弃土弃渣，不设置弃渣场；本工程定向钻剩余钻孔泥浆及钻屑经沉淀、固化后填入防渗的泥浆池中，上面覆盖40cm的耕作土，保证恢复原有地貌；施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条和防腐作业中产生的废防腐材料等，施工单位对部分施工废料进行回收利用，剩余废料依托当地环卫部门处理。施工期产生的固体废物均得到合理有效的处置，对周围环境影响小。

营运期间产生的固体废物主要为清管作业时排放的少量固体废渣，属于一般固体废物，废渣经收集暂存后，定期外运至垃圾场处理填埋，清管作业依托原工程场站，不会对周围环境产生影响。

6、生态环境

项目对生态环境的影响主要表现在施工期对局部植被、农田以及土壤环境的影响。项目对生态环境的影响是短期的。在施工期间，管线铺设开挖等工程将毁坏部分植物和农作物，但由于施工期较短，管道开挖占用的土地是临时占地，施工结束后，临时用地将进行农业恢复和植被恢复。本工程不会破坏整个生态系统的结构和稳定性，工程对生态系统的影响基本可以得到恢复。

7、环境风险

本工程通过合理选线、提高施工质量、加强沿线居民的宣传教育等措施后，建设单位在落实环境风险防范措施、根据《环境突发事件专项应急预案》编制具体预案实施手册、强化环境风险管理的前提下，本项目环境风险事故发生概率处于可接受水平。

9.2.6环境影响经济损益分析结论

本项目有较大的正面社会效益和较好的经济效益。项目建成后将主要在环境保护方面产生正面效益，而导致的环境方面的负面影响如果按照规划进行并采取有效的措施将其降到最低，以现有的认识水平和环境学、经济学理论来衡量，本项目造成的环境方面的正面影响完全可以弥补其负面影响。总的来说，项目环境效益明显，从该方面来看，本项目的建设是可行的。

9.2.7环境管理与监测计划结论

建设单位将根据要求健全环保机构，加强日常运行过程中的环保管理工作，健全环境管理制度和环境管理台账；按规范要求开展运行期环境监测、监督，并把环保工作纳入生产管理。制定项目污染物排放清单，便于向社会公开相关信息内容。

9.2.8 公众参与意见采纳情况结论

杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程影响段）迁改工程环境影响评价编制过程中进行了公众参与调查活动，主要以在政务服务网以及相关村镇上张贴公告的形式。

建设单位严格遵照《浙江省环境保护厅关于印发建设项目环境影响评价信息公开相关法律法规解读的函》（浙环发[2018]10号）以及《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2018年修正）等有关要求，分别在所在社区以及浙江省政务服务网上进行环保公告张贴，时间为2025年9月23日~2025年10月11日，公示期为10个工作日。在环保公告公示期间，建设单位、当地环保局和环评单位均未接到对本项目有关情况的意见和建议。

9.2.9 建议

1、加强施工期管理，完善施工监管。永久基本农田内的管线施工要严格按照相关规范进行，施工前应征得相关主管部门同意，方能进场施工。

2、施工单位在施工过程中，一旦发现地下文物，立即停止施工，保护现场，及时报告当地文物行政部门。

3、建议采用户外广告、招贴画、广播等形式，大力宣传管道保护法律，使沿线群众熟悉和了解管道保护的意义和方法。重点宣传《中华人民共和国石油天然气管道保护法》。

4、建议加强外部联系，积极与地方生态环境部门和应急管理部门紧密结合，避免第三方对管道的破坏，保障管道运行安全。并以地方医疗、消防、社会保障系统为依托，建立健全应急保障系统。

5、今后一旦项目建设内容、规模、输送工艺或者管线路由发生重大变动或者选址更改，建设单位应及时另行报批，必要时重新进行环境影响评价。

9.3 综合结论

综上所述，杭嘉天然气管道安吉支线（受S306安吉石龙至马家渡段改扩建工程影响段）迁改工程位于安吉县梅溪镇，工程符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管控的要求，排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制的要求，符合国土空间规划、国家和省产业政策的要求，项目建设具有良好的社会效益、经济效益和环境效益。建设单位应能认真落实本环评提出的污染防治措施和生态保护措施以及环境风险防范措

施，切实做到环境保护“三同时”和达标排放，并在运营期内持之以恒地加强管理，则从环保角度看，本项目建设是可行的。