

常熟市天然气有限公司 2019 年度“263”煤改气项目
冶塘 S342～张桥沈张线中压天然气管道
定向穿越望虞河防洪评价报告

苏州市水利设计研究院有限公司

设计证书编号：A132019934

2020 年 5 月

工程咨询单位乙级资信证书

资信类别： 专业资信

单位名称： 苏州市水利设计研究院有限公司

住 所： 苏州市高新区塔园路379号

统一社会信用代码： 9132050573251076XG

法定代表人： 杨建明 技术负责人： 戚振宁

证书编号： 9132050573251076 XG-18ZYY18 有效期至： 2021年09月29日

业 务： 水利水电



发证单位：江苏省工程咨询协会

2018年09月30日



江苏省发展和改革委员会监制

常熟市天然气有限公司 2019 年度“263”煤改气项目
冶塘 S342~张桥沈张线中压天然气管道
定向穿越望虞河防洪评价报告

审 定： 任利峰

审 核： 李 萍

项目负责人： 朱效娟

参加人员： 庄水英 黄冠杰

戴如飞 叶小强

目 录

1	项目背景	1
1.1	项目背景	1
1.2	编制情况	4
1.3	评价依据	5
1.4	技术路线和工作内容	6
1.5	高程基面	7
2	基本情况	8
2.1	建设项目概况	8
2.2	工程区基本情况	15
2.3	望虞河及其堤岸现状	21
2.4	相关规划要点和实施安排	24
2.5	燃气管理相关规定	28
3	防洪评价计算	31
3.1	望虞河设计流量及水位	31
3.2	冲刷分析计算	31
3.3	堤防稳定分析	32
3.4	望虞河后续工程新建护岸竖向分析	36
4	防洪综合评价	38
4.1	与望虞河后续工程的关系	38
4.2	与现有技术要求和管理规定的适应性分析	41
4.3	对望虞河行洪、引水的影响分析	44
4.4	对望虞河堤岸的影响分析	44
4.5	对周边防汛抢险的影响分析	44
4.6	工程施工影响分析	45
4.7	对第三人合法水事权益的影响分析	46
5	补救措施	47
5.1	实施压力灌浆措施	47
5.2	其他措施	47
6	结论与建议	48
6.1	结论	48
6.2	建议	49

附件：

常审核 [2019]7号文“关于常熟市天然气有限公司2019年度“263”煤改气工程项目（尚湖镇等十个板块高、中压零星天然气管道工程）核准的批复”。

附图：

附图 1：冶塘 S342～张桥沈张线中压天然气管道定向钻穿越望虞河段平面图

附图 2：冶塘 S342～张桥沈张线中压天然气管道定向钻穿越望虞河段断面图

1 项目背景

1.1 项目背景

天然气利用工程是常熟市重点基础工程项目之一。从 2006 年开始，常熟市天然气有限公司开始组织实施常熟市天然气万户入户工程和天然气主管网延伸工程。至 2009 年底，沿江开发区及滨江新市区、东南开发区、虞山高新技术产业园、新材料产业园、董浜工业园、海虞工业园、辛庄工业园、支塘工业园、尚湖工业园等工业园区以及全市各中心镇均开通使用天然气，全面完成了天然气主管网“镇镇通”。2017 年底，编制完成《常熟市城镇燃气专项规划（“263”专项补充规划 2018-2020）》。目前，常熟市正在大力推行“煤改气”工程及“三年扩面”计划。

常熟市天然气有限公司 2019 年度“263”煤改气工程项目主要是为了配合梅李镇、董浜镇、支塘镇、尚湖镇及莫城街道周行等地区的“煤改气”工程改造、老小区的“三年扩面”计划及缓解张桥、练塘、何市等区域的供气压力，同时考虑管线沿途的其他潜在用户用气需求。2019 年 6 月，常熟市行政审批局以常审核 [2019]7 号文“关于常熟市天然气有限公司 2019 年度“263”煤改气工程项目（尚湖镇等十个板块高、中压零星天然气管道工程）核准的批复”，同意实施常熟市天然气有限公司 2019 年度“263”煤改气工程项目建设内容。工程建设 DN40~DN508 各型管道 80km，总投资 8133 万元。

项目包括 10 个管道工程，其中冶塘 S342~张桥沈张线中压天然气管道工程从 S342 已建燃气管道接出，随后顺沿望虞河西岸敷设，直至向阳大桥北侧 700m 处分为两路，一路向东从望虞河西岸穿越至望虞河东岸，再顺沿望虞河东岸一路向南，直至与东环路已建管道连通；另一路顺着望虞河西岸向南，直至与沈张线已建管道接通。建设管道全

长 6.58km。其中，定向钻穿越望虞河 1 处，位于望虞河向阳大桥北侧 700m 处，管道长度 446.1m，管道设计压力 0.4Mpa，采用 L245M 螺旋缝埋弧焊钢管，规格为 $\phi 406.4 \times 7.9\text{mm}$ 。

建设项目位置示意图及现场卫星图，见图 1-1、图 1-2。



图 1-1 本项目管道工程位置示意图



图 1-2 本项目管道工程位置示意图

2019年6月，悉地（苏州）勘察设计顾问有限公司完成常熟市天然气有限公司穿越望虞河天然气管道工程的设计图。2019年6月26日，常熟市行政审批局以常审核[2019]7号做出“关于常熟市天然气有限公司2019年度“263”煤改气工程项目（尚湖镇等十个板块高、中压零星天然气管道工程）核准的批复”，见附件1。批复同意常熟市天然气

有限公司实施 2019 年度“263”煤改气工程项目（尚湖镇等十个板块高、中压零星天然气管道工程）。其中包括本次冶塘 S342~张桥沈张线中压天然气管道定向穿越望虞河管道工程。

1.2 编制情况

望虞河属流域性骨干河道，在太湖泄洪、流域供水方面起着极其重要的作用，同时也是 V 级航道。冶塘 S342~张桥沈张线中压天然气管道工程将穿越望虞河，项目属涉水非防洪建设项目。按照《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》等有关规定：“建设项目应当符合流域、区域综合规划和防洪排涝、河道整治、岸线利用、水环境保护等有关专项规划，不得危害堤防安全、影响河势稳定、阻碍行洪畅通、影响灌溉用水、损害水生态环境、破坏水景观和妨碍工程管理维护”；“在洪泛区、蓄滞区内建设非防洪建设项目，应当就建设项目对防洪可能产生的影响和洪水对建设项目可能产生的影响作出评价，编制洪水影响评价报告，提出防御措施……”。

2019 年 8 月，我院承担此项目的防洪评价任务，通过实地查勘、收集本区域水利规划等资料，依照《太湖流域重要河湖管理范围内建设项目水利技术规定(试行)》的规定与要求，通过资料收集与分析、现场调查研究、项目设计与施工方案分析，对该工程所产生的防洪影响进行计算、分析和评价，按照水利部办建管[2004]109 号颁发的《河道管理规范内建设项目防洪评价报告编制导则(试行)》的要求，于 2020 年 5 月编制完成《常熟市天然气有限公司 2019 年度“263”煤改气项目冶塘 S342~张桥沈张线中压天然气管道定向穿越望虞河防洪评价报告》。

1.3 评价依据

1.3.1 有关法律、法规

(1)《中华人民共和国水法》，2002 年全国人大二十九次会议通过，2009 年 8 月、2016 年 7 月修正；

(2)《中华人民共和国防洪法》，1997 年全国人大常委会第十七次会议通过，2009 年 8 月、2016 年 7 月修正；

(3)《中华人民共和国河道管理条例》，1988 年 6 月 10 日国务院令 第 3 号发布，2011 年 1 月修正、2017 年 10 月修改；

(4)《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，2010 年全国人民代表大会常务委员会第十五次会议通过，2010 年 10 月 1 日起施行；

(5)《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》，水利部 2017 年 12 月修订；

(6)《太湖流域管理条例》，2011 年国务院令 第 604 号；

(7)《太湖流域重要河湖管理范围内建设项目水利技术规定(试行)》，水利部太湖流域管理局 2012 年 7 月；

(8)《江苏省河道管理范围内建设项目防洪影响评价技术规定(试行)》，江苏省水利厅 2018 年 12 月；

(9)《江苏省河道管理条例》，2018 年 1 月 1 日起实施；

(10)《江苏省望虞河管理规定》，水利部太湖流域管理局 2012 年；

(11)《城镇燃气管理条例》2010 年国务院第 129 次常务会议通过(国务院令 第 583 号公布)，2016 年 2 月修改；

(12) 其它相关国家、地方法律法规。

1.3.2 技术标准、规范

(1)《防洪标准》(GB50201-2014)；

(2)《水利工程水利计算规范》(SL104-2015)；

- (3) 《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL44-2006）；
- (4) 《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；
- (5) 《堤防工程管理设计规范》（SL171-96）；
- (6) 《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）；
- (7) 《内河通航标准》（GB50139-2014）；
- (8) 《水文调查规范》（SL196-2015）；
- (9) 《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）；
- (10) 《油气输送管道穿越工程施工规范》（GB 50424-2015）；
- (11) 《油气输送管道工程水平定向钻穿越设计规范》（SY/T6968-2013）；
- (12) 《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）；
- (13) 《城镇燃气输配工程施工及验收标准》（CJJ33-2005）；
- (14) 《水平定向钻法管道穿越工程技术规程》（CECS 382-2014）；
- (15) 其它相关技术标准等。

1.3.3 相关规划、设计

- (1) 《太湖流域防洪规划》，国务院以国函[2008]12号文批复；
- (2) 《太湖流域综合规划》，国务院以国函[2013]39号文批复；
- (3) 《望虞河除险加固工程初步设计报告》，江苏省太湖水利规划设计研究院有限公司(2016年)；
- (4) 《望虞河拓浚工程可行性研究报告》，江苏省太湖水利规划设计研究院有限公司(2019年)（待审查稿）；
- (5) 其它有关规划、本项目设计资料等。

1.4 技术路线和工作内容

根据有关规定，在河道管理范围内新建涉水建筑物，应当符合防洪标准、岸线规划、航运要求和其它技术要求，保障水利工程安全运行，保持河势稳定和行洪输水、航运畅通；应满足堤防交通、防汛抢

险、管理维护等方面的要求。

根据该建设项目的情况，本报告防洪评价的重点为：一是建设项目与望虞河后续工程的关系；二是工程实施与相关规划、条例和规定的符合性分析；三是对望虞河引排水、防汛抢险的影响评价；四是管道对望虞河堤岸安全的影响分析；五是建设项目对第三人合法权益的影响分析；六是提出补救措施。

本报告从以下几个方面进行外业与内业工作：

(1)查勘建设项目所在河段及两岸的现状情况。

(2)收集本区域防洪标准、水利规划及流域总体规划、相关专业规划等资料；相关管理办法和技术规定；工程现状及规划资料。

(3)收集建设项目所在地区有关水文、地质等基础资料。

(4)根据建设项目设计方案，分析、评价项目建设与相关规划的关系；计算和分析有关影响；提出补救措施及建议。

(5)提出结论与建议。

1.5 高程基面

本报告中所采用的高程基面除特别注明外，均采用 1985 国家基准高程。

1985 国家基准高程=镇江基面吴淞高程 -1.926m。

2 基本情况

2.1 建设项目概况

2.1.1 项目基本情况

(1) 项目名称：常熟市天然气有限公司 2019 年度“263”煤改气项目冶塘 S342~张桥沈张线中压天然气管道定向穿越望虞河工程。

(2) 项目性质：新建工程。

(3) 项目地点：常熟市张桥大街向阳大桥北侧 700m 处，管道西起辛庄镇嘉陵村，东至辛庄镇张家桥村。

(4) 设计单位：悉地（苏州）勘察设计顾问有限公司。

(5) 建设单位：常熟市天然气有限公司。

2.1.2 项目设计方案

拟建管道工程采用定向钻由西向东穿越望虞河，穿越长度 446.1m，与望虞河基本正交。管道规格为 $\phi 406.4 \times 7.9\text{mm}$ ，L245M 螺旋缝埋弧焊钢管，管道设计压力 0.4Mpa（中压管道）。

定向钻入土点：位于嘉陵村体育路西侧农田内，距离望虞河西岸现状河口线垂直距离 193.0m，距西侧规划堤防外堤脚线 139.5m，距西侧征地红线 127.1m。入土角 12° ，曲率半径 328.5m。

定向钻出土点：位于望虞河东岸防汛公路东侧农田内，距离望虞河东岸现状河口线垂直距离 117.3m，距东岸堤顶外堤脚线 101.3m。出土角 12° ，曲率半径 328.5m。

本项目管道工程穿越望虞河基本情况表

表 2-1

河道名称	管顶设计标高(m)		现状河道规模		规划河道规模		管道埋深
	河道中心线处	两侧堤岸处	河道面宽(m)	河底高程(m)	河道面宽(m)	河底高程(m)	距现状/规划河底埋深(m)
望虞河	-13.0	-13.0	135.8	-4.926	172.5	-5.926	8.074/7.074

定向钻穿越望虞河设计方案表

表 2-2

河道名称	入土点			出土点		
	角度 (°)	至现状河岸 距离 (m)	是否在管理范 围内	角度 (°)	至现状河岸 距离 (m)	是否在管理范 围内
望虞河	12	193.0	否	12	117.3	否

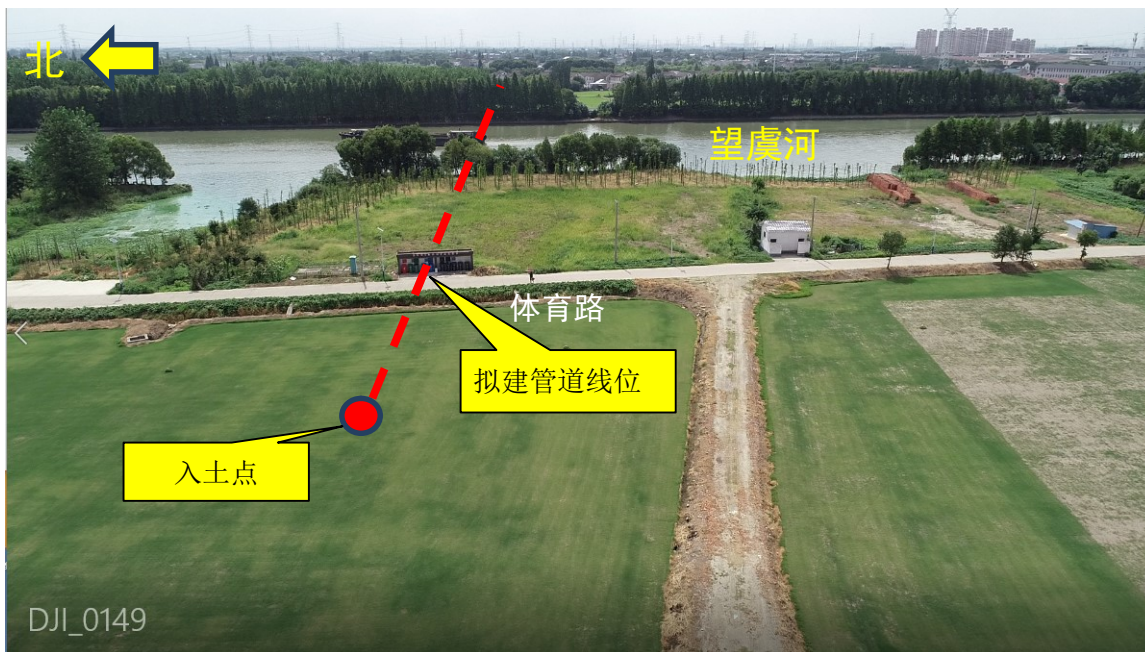


图 2-1 拟建管道工程现场照片



图 2-2 入土点现场照片



图 2-3 出土点现场照片

2.1.3 工程施工及组织方案

定向钻穿越工程施工流程如下：

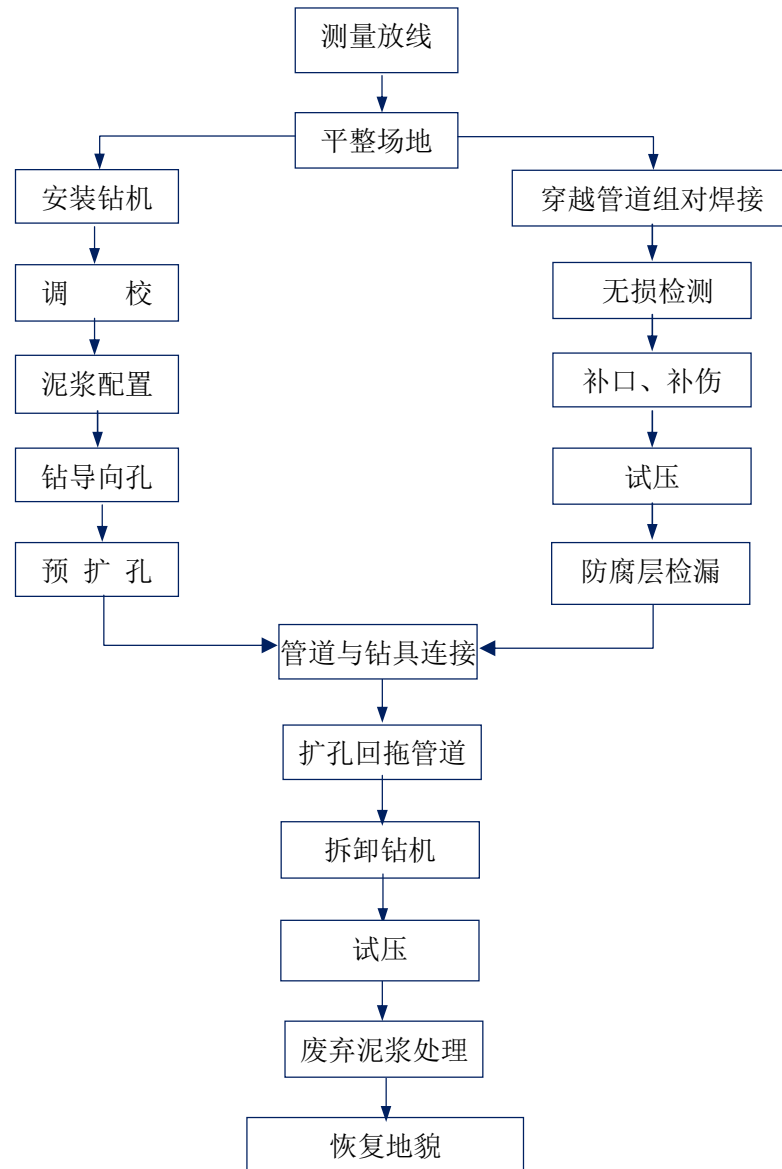


图 2-4 定向钻穿越工程施工流程图

(1)测量放线

依据设计平面图、断面图、设计控制桩等进行测量放线，采用全站仪进行测量，测量放线中对测量控制桩全过程保护。

(2)场地平整

征用钻机入土点场地，用挖掘机垫平压实后，保证钻机、泥浆罐

等设备的进场就位；征用出土点场地，占地主要安放帐篷、拆卸钻杆及钻杆倒运、布置；泥浆池的尺寸为 3m×2m×2m，泥浆池内铺垫塑料布。

出入土点作业区域外围用警示带围拉，必要时用彩钢瓦围住，在进出工地的入口出口摆设警示牌，在进场道路与公路交界路口应摆放限速牌。

(3)设备进场、就位

设备进场安装顺序：钻机安装→ 泥浆系统安装→ 泥浆泵安装
钻杆摆放就位→ 其他设备安装就位。

(4)泥浆配置、处置方案

定向钻穿越施工中，钻孔、扩孔的进行一直伴随着泥浆的注入和回流，泥浆在钻孔、扩孔过程中起着重要作用。

方案选用经国家质量及环保部门验收合格的无毒无害、优质环保的泥浆材料，确保泥浆性能优良，在使用过程中不对环境产生影响和破坏。并配置一辆 25m³ 的全封闭式罐车，运输车在罐顶和底部设进浆口和排浆口，随时在现场待命，对多余泥浆外运至指定地点处理，罐车密封性好，杜绝泥浆运输过程中的污染。

(5)钻机试钻

各动力、泥浆泵调试正常，钻杆清理编号后试钻，钻进 1~2 根钻杆后检查各部位运转情况，各钻进参数显示正常后依次钻进。

(6)钻导向孔

按设计穿越曲线绘制控向曲线，确定控向方案。钻机安装在入土点一侧，从入土点开始，沿着设计好的控向线路，钻一条从入土点到出土点的曲线作为预扩孔和回拖管线的引导曲线。

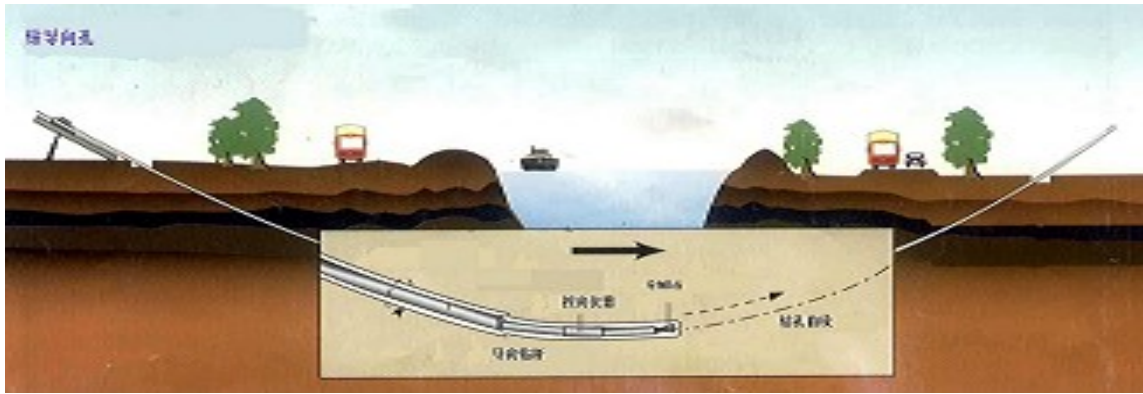


图 2-5 钻导向孔示意图

(7)预扩孔

钻孔导向完成后，为了使钻出的孔径达到回拖管线直径的 1.2 倍以上，需要用扩孔器从出土点开始向入土点将导向孔扩大至要求的直径。方案根据土质情况采用分级反拉旋转扩孔成孔。

泥浆处理后的剩余残物排放到泥浆处理池中，用运浆车拉运到指定填埋场。

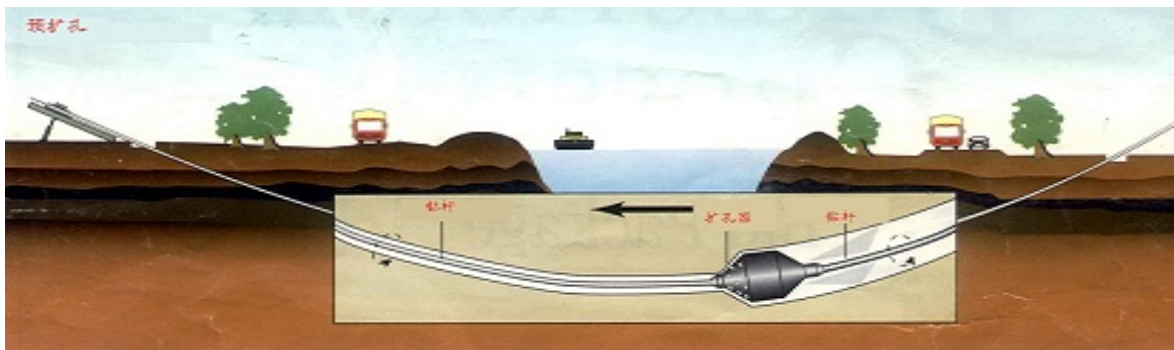


图 2-6 扩孔示意图

(8)管道回拖

地下孔经过预扩孔达到了回拖要求之后，将钻杆、扩孔器、回拖活节、被安装管线依次连接好，从出土点开始，一边扩孔一边将管线回拖至入土点为止。

回拖中安排专人巡视管线。注意加强两岸联系，把扭矩控制在合理的范围内，保证扩孔回拖顺利。

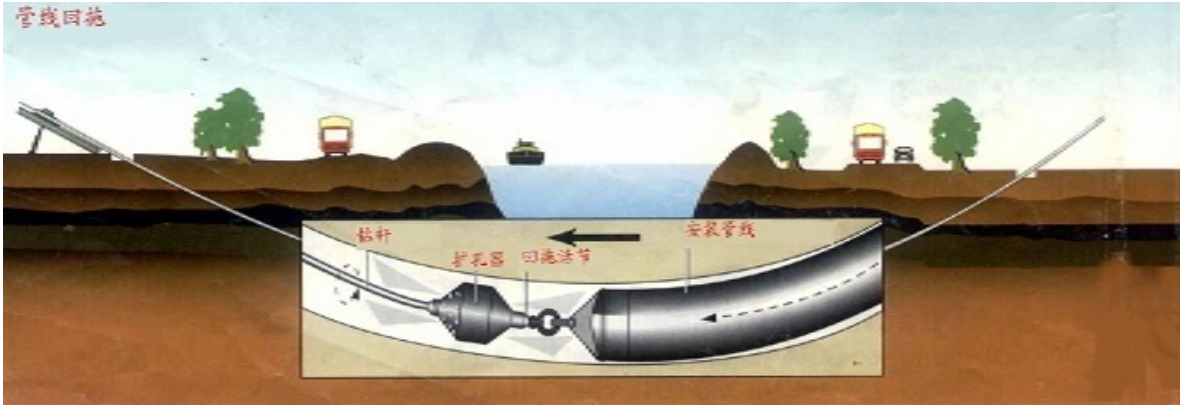


图 2-7 管道回拖示意图

(9)回拖后测径

管线测径前对管线进行清管扫线，确保管内无污物。根据管线纵断面图，合理制定出测径仪压力变化曲线；按照预先制定的技术参数，对管道进行测径，并做好记录，分析数据。

(10)撤场、恢复

所有作业完成后，系统拆除连接，设备撤场。按照钻机、泥浆系统、动力系统、机具钢板排等顺序依此撤离施工现场。

使用人工配合挖机的方式清除场地上的杂物，回填开挖的沟、坑等，恢复到原貌。

2.1.4 工期安排

根据工程特点、地层情况，定向钻施工工期约 2 个月。拟安排在 2020 年 5 月下旬起实施，并于 7 月上旬完工。

2.1.5 弃土、泥浆处置

定向钻穿越施工前，用单斗将穿越工地的表层耕植土剥离，堆放在工地边沿。然后用土工布将可能跑、冒、流淌泥浆的地方覆盖铺垫。并开挖导流沟，将可能跑、冒、流淌的泥浆引向泥浆回收池。

泥浆部分循环利用，场地开挖排浆池收集储存返回的泥浆，用泥浆回收装置将泥浆池中的泥浆回收再利用。



图 2-8 泥浆回收装置示意图

项目定向钻弃土、泥浆估算约 60m^3 ，施工结束后，安排泥浆罐车将多余泥浆抽吸、外运至指定地点倾倒，并满足环保、水利相关要求。使用人工配合挖机的方式清除场地上的杂物，回填开挖的沟、渠等，分层压实，将已剥离的耕植土恢复到表层，逐层恢复到原貌。

2.2 工程区基本情况

2.2.1 地理位置

工程地处太湖流域阳澄区，所在地行政区划属辛庄镇张桥管理区，工程地点位于望虞河向阳大桥北侧 700m 处。



图 2-9 地理位置图

2.2.2 水文气象

1. 气象

本地区属北亚热带季风气候区，气候温和，四季分明，季风环流是支配区域气候的主要因素。

根据常熟市气象资料，本地区年最高气温 40.1°C ，最低气温 -11.3°C ，年平均温度 15.4°C 。年平均无霜期 243 天。

常熟市年平均降水量 1030.8mm。降水量年际变化较大，年内分配不均匀。年降水量最大为 1694.2mm(1931 年)，最小为 481.1mm(1934 年)；汛期降水量年际变化更大，最大为 1005.1mm (1931 年)，最小为 180.3mm (1978 年)。全年以夏季 (6~8 月) 降水量最多，约占年降水量的 35~40%。

多年平均年蒸发量(E601)940mm 左右，汛期 5~9 月蒸发量 550mm 左右，占全年蒸发量 58.5%。

本地多年平均风速为 3.4m/s，10 分钟最大风速为 22.1m/s，历年

汛期最大风速平均值为 11.87m/s；夏季主导风向为是东南(SE)，最大风力 9 级；冬季主导风向为是西北(NW)，最大风力 8 级；台风过境每年 2~3 次，风力 8~10 级。

2. 水文

(1) 水文测站

望虞河干河选取甘露站作为代表站。甘露站位于望虞河干河鹅真荡与嘉陵荡之间的河段，测站设立于 1966 年 5 月，为江苏省级水文站，主要用于反映望虞河干河水位。

(2) 特征水位

常水位：多年平均水位为 1.274m（吴淞 3.20m）。

历史最高、最低水位：多年平均高水位 1.934m（吴淞 3.86m），历年最高水位 2.884m（吴淞 4.81m）（1991 年 7 月 7 日）；多年平均低水位 0.794m（吴淞 2.72m），历年最低水位 0.344m（吴淞 2.27m）（1967 年 6 月 21 日）。

地区警戒水位为 1.874m（吴淞 3.80m）。控制低水位 0.874m（吴淞 2.80m）。

(3) 水位频率分析

本次水位频率分析样本直接采用现有实测系列资料，即甘露站 1966~2016 年 51 年的实测水位资料。

年最高水位：甘露站 100 年一遇最高水位为 2.884m（吴淞 4.81m），50 年一遇最高水位为 2.754m（吴淞 4.68m），测站年最高水位频率计算成果见表 2-3。

日均最高水位频率分析成果表

表 2-3

站名	计算系列	高程体系	Ex	P=1%	P=2%	P=5%	P=10%	P=20%
			(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
甘露	1966~2016	85 高程	1.924	2.884	2.754	2.564	2.414	2.224
		镇江吴淞	3.85	4.81	4.68	4.49	4.34	4.15

非汛期最高水位：非汛期为 11~4 月，非汛期甘露站 10 年一遇高水位为 1.854m，测站非汛期最高水位频率计算成果见表 2-4。

非汛期日均最高水位频率分析成果表

表 2-4

站名	计算系列	高程体系	Ex	P=5%	P=10%	P=20%
			(m)	(m)	(m)	(m)
甘露	1966~2016	85 高程	1.854	1.974	1.854	1.714
		镇江吴淞	3.78	3.9	3.78	3.64

2.2.3 水系概况

常熟市全市共分为滨江区、阳澄圩区、虞西区三个防洪分区。望虞河以西地区属虞西区，以东地区属阳澄区，盐铁塘以东属滨江区。

依据《江苏省常熟市水资源综合规划》，划分为城区片水系和城外片水系，主要水系由城区的护城河、环城河、东环河 3 条环形河和向城外放射的常浒河、白茆塘、张家港、元和塘等 11 条河道组成。尚湖位于城区西南的虞山脚下，为常熟市两大饮用水源地之一；昆承湖位于城区南部，为常熟境内最大的调蓄湖泊。所有这些组成了一个可供引、排、调、蓄、航的水系网络。

望虞河是太湖流域综合治理十一项骨干工程之一，是太湖洪水的泄洪骨干河道，同时又是引江济太通道和 V 级航道。望虞河南起太湖沙墩口，北至长江耿泾口，全长 62.3km，先后穿越京杭运河、漕湖、鹅真荡、嘉菱荡，在常熟境内与锡北运河、张家港及福山塘相交后，经常熟枢纽在耿泾口注入长江。望虞河多年平均水位为 1.27m（吴淞

3.2m)，该项目段望虞河现状面宽 130~140m，现状底高程-4.926m（吴淞-3.0m）。

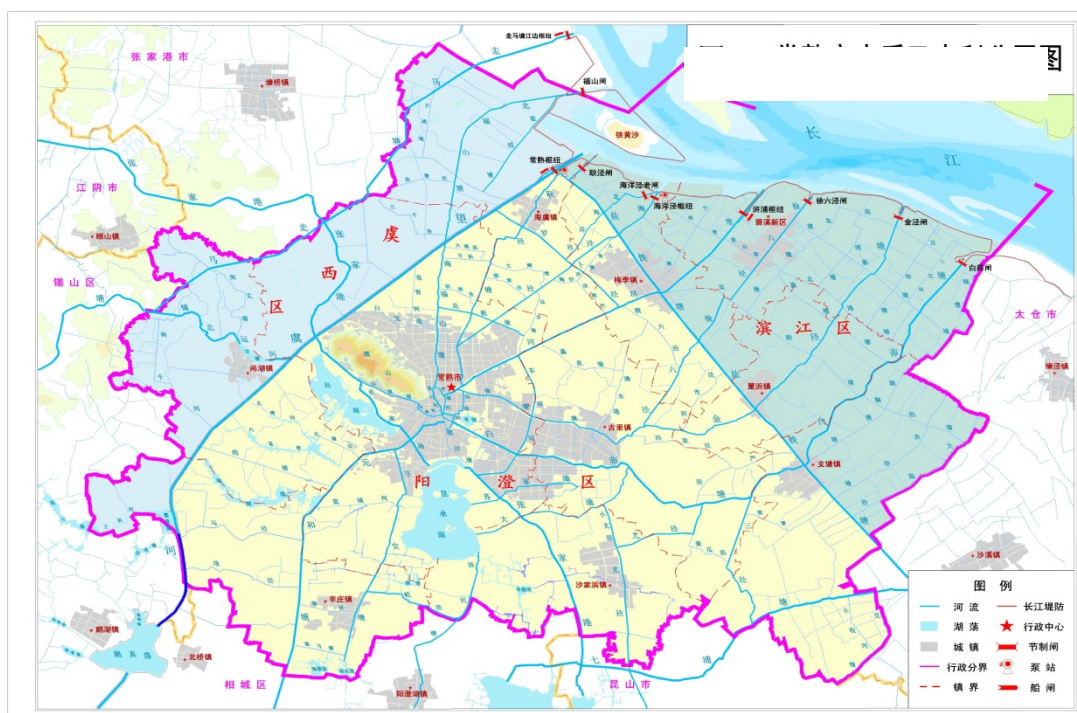


图 2-10 常熟市河网水系及防洪分区示意图

2.2.4 地形地貌、地质

2.2.4.1 地形地貌

项目区位于江苏省东南部，地貌单元隶属长江三角洲冲积平原，地貌形态单一。主要沉积地层为第四系全新统河口相冲（沉）积的粘（砂）性土层。

2.2.4.2 工程地质

勘探点布置于穿越段两端入土处与出土处附近。

勘察查明，在最大揭露深度 20.30m 范围内地基土层为第四系河口~河流（湖沼）相冲（沉）积层，主要地层有淤泥质粉质粘土、粉质粘土（夹粉砂）、粉砂等组成。

场地地层的划分按其时代、成因、埋藏条件及物理力学性能等因素综合考虑，共分为 7 层，见表。

场地地层分布一览表

表 2-5

地质时代	地层编号	地层名称	层底标高(m)	层底埋深(m)	地层厚度(m)	地层描述及特征
Q ₄ ^{ml}	①-1	冲填土	1.35~-1.29	4.5~2.3	4.5~2.3	灰色，稍湿~湿，松散。原为取土坑，后冲填而成，主要成为粘性土，夹有少量粉砂，冲填时间在二十年以上，欠固结。
Q ₄ ^{ml}	①	素填土	2.91~2.91	0.5~0.5	0.5~0.5	杂色，稍湿，松散~稍密。粘性土堆填为主，顶部夹少量植茎。
Q ₄ ^{al}	②	粉质黏土	1.91~1.91	1.5~1.5	1.0~1.0	灰褐色，软塑，含少量有机质，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇震反应无，稍有光泽。
Q ₃ ^{al}	③	粉质黏土	-1.85~-2.59	6~5.4	4.5~1.1	黄褐色，可塑，含较多铁质氧化物结核，少量高岭土团块，干强度高，中等压缩性，高韧性，摇震反应无，切面光滑。
Q ₃ ^{al}	④	粉质黏土夹粉砂	-4.62~-5.59	9~8	3~2.4	灰黄色，可塑~软塑，含少量铁质氧化物，局部夹薄层粉砂，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇震反应无，稍有光泽。
Q ₃ ^{pl}	⑤	粉砂	-10.62~-11.35	15~14	6.7~5.5	青灰色，饱和，稍密~中密，中等压缩性。粉砂主要成分为长石、石英，次为云母，颗粒呈圆形，级配较差。
Q ₃ ^{al}	⑦	粉质黏土	未揭穿		>5.0	黄绿色，可塑，含较多铁锰质氧化物结核，少量高岭土团块，干强度高，高压缩性，高韧性，摇震反应无，切面光滑。

地基土设计参数表

表 2-6

土层编号	地层名称	土的重度	固快法		建议值	
			粘聚力	内摩擦角	地基承载力基本容许值	
			γ	c_k		ϕ_k
			(kN/m ³)	(KPa)		(°)
①-1	冲填土					
②	粉质黏土	18.3	21.2*	17.6*	100	
③	粉质黏土	19.5	41.6*	14.7*	180	
④	粉质黏土夹粉砂	18.3	19.2*	17.6*	130	
⑤	粉砂	18.4	7.8*	31.5*	160	
⑦	粉质黏土	19.7	41.2*	17.9*	200	

拟建天然气管道采用定向钻水平穿越望虞河，管道规格为 $\Phi 406.4 \times 7.9\text{mm}$ ，穿越埋深在 1.2~17.0m 之间，穿越时需穿过第 1 层素填土/1-1 层冲填土、第 2 层粉质粘土、第 3 层粉质粘土、第 4 层粉质黏土夹粉砂、第 5 层粉砂、第 7 层粉质黏土。穿越的土层主要为第 7 层粉质黏土，呈中密状态，适宜穿越。定向钻顶管施工时，第 7 层土层较难进入，施工时应选用合适的机械，并采取触变泥浆或扩孔等减阻措施，以便顺利施工。

2.3 望虞河及其堤岸现状

建设项目所在望虞河段位于向阳大桥北侧 700m 处，该段河宽 135.8m，现状河底高程-4.926m，现状该段河道两岸护岸、堤防均已建成。工程段上、下游 200m 范围内均无水利工程。

工程段望虞河现状见图 2-11。



图 2-11 工程段望虞河现状图

东岸护岸型式为浆砌石挡墙，望虞河侧挡墙压顶高程 2.574m（吴淞 4.5m），墙后青坎边坡 1:2~1:3 接堤顶道路，青坎上已有绿化植树，堤顶路面高程 5.574 m（吴淞 7.5m），道路宽 8m，为青砖路面。

西岸为鱼塘，鱼塘后方为朱陈巷路，为砼路面，路面高程 3.774 m

(吴淞 5.7m)，路面宽 5m。

东岸现状及断面见图 2-12~图 2-13。

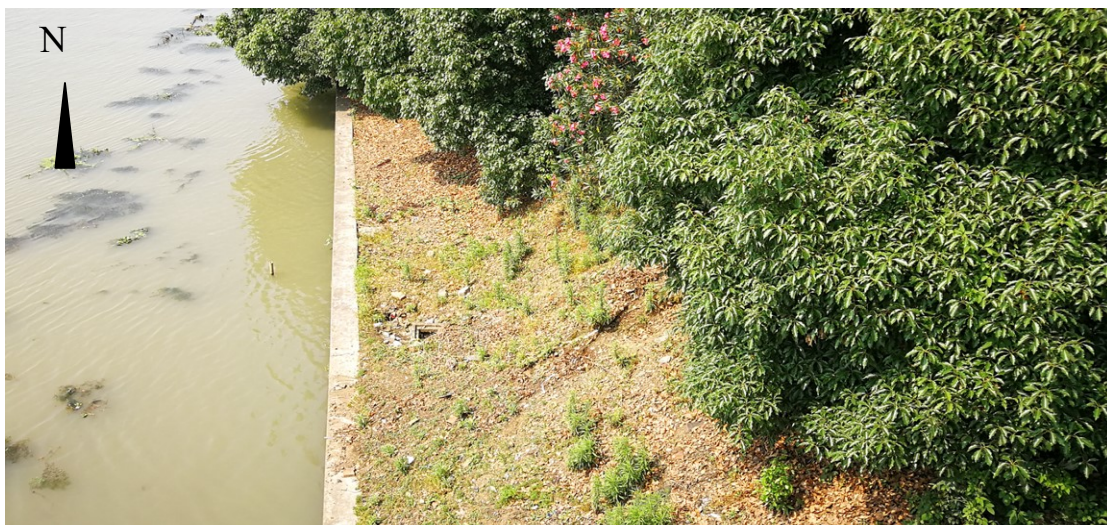
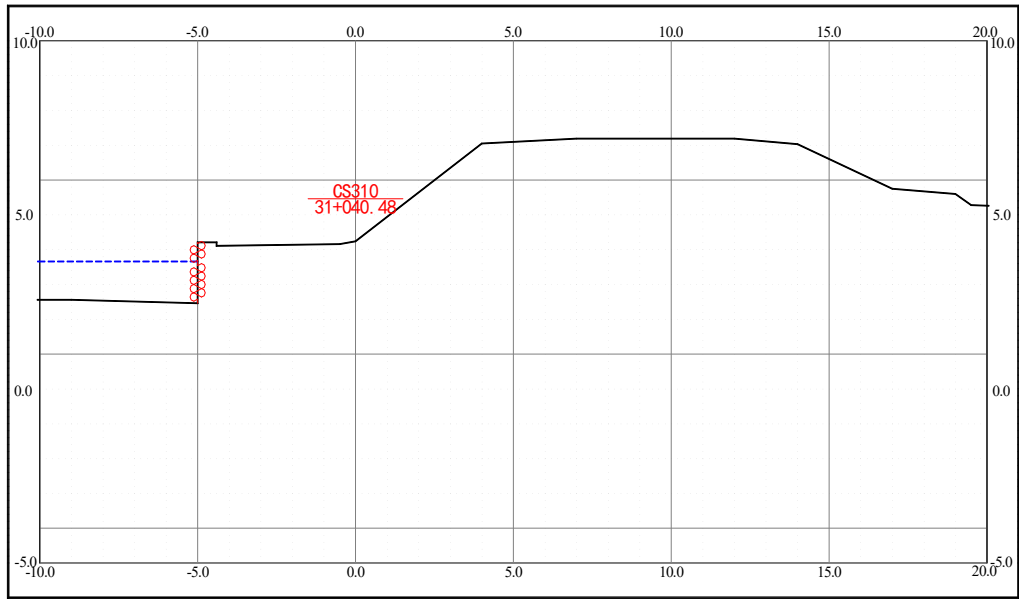


图 2-12 项目段东岸挡墙现状



图 2-13 项目段东岸堤顶道路

高程 (m)



宽度 (m)

图 2-14 项目段东岸现状断面 (吴淞高程)

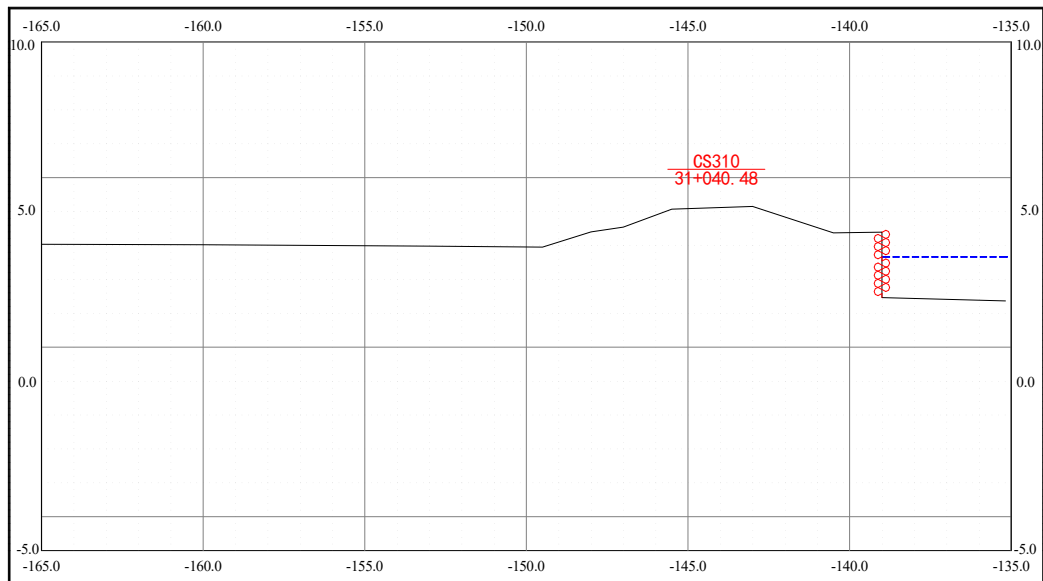
西岸护岸型式为浆砌石挡墙,挡墙压顶高程 2.574m(吴淞 4.5m),迎水坡青坎以边坡 1:3 接堤顶,堤顶高程 4.574m(吴淞 6.5m),顶宽 3m,堤防及迎水坡已有植树绿化。

西岸卫星图及断面见图 2-15~图 2-16。



图 2-15 项目段西岸挡墙现状

高程 (m)



宽度 (m)

图 2-16 项目段西岸现状断面（吴淞高程）

2.4 相关规划要点和实施安排

2.4.1 《太湖流域防洪规划》

《太湖流域防洪规划》由太湖流域管理局于 2008 年编制完成，国务院以国函[2008]12 号文批复了该规划。

流域防洪布局的基本思路是：以十一项治太骨干工程为基础，以太湖洪水安全蓄泄为重点，充分利用太湖调蓄，以泄为主，完善洪水北排长江、东出黄浦江、南排杭州湾的流域防洪工程布局，确保重点堤防和主要城镇安全，加强城市自保措施建设，形成流域、区域和城市三个层次相协调，工程与非工程措施相结合的综合防洪体系。重点实施环太湖大堤后续工程、望虞河后续工程、吴淞江行洪工程等十一项工程。

(1) 望虞河的设计标准

防洪标准：满足防御流域 100 年一遇洪水标准的要求，遇 100 年一遇 91 年型洪水，造峰期承泄太湖洪水 12.9~13.7 亿 m^3 ；遇 100 年

一遇 99 年型洪水，造峰期承泄太湖洪水 6.4 亿 m^3 。

供水标准：满足流域枯水年（ $P=95\%$ ）水资源供需平衡要求，常熟枢纽引江水量 53.5 亿 m^3 ，望亭立交入湖水量 43.1 亿 m^3 。

(2) 望虞河后续工程

规划扩大河道底宽 60m，相应新建堤防、护坡、防洪墙和防汛公路。西岸口门控制建筑物新改建。

已建工程加固改建包括东岸已建堤防、护岸、口门建筑物的加高加固及桥梁改扩建。

2.4.2 《望虞河除险加固工程初步设计报告》

《望虞河除险加固工程初步设计报告》由江苏省太湖水利规划设计研究院有限公司和江苏省工程勘测研究院有限责任公司于 2016 年联合编制完成。

主要建设内容：对沿线堤防维修加固 55.19km；护岸维修加固 1.42km，拆（新）建 23.95km；青坎护砌 12.07km；防汛道路维修加固 2.11km，改建 29.55km。35 座口门拆除重建，21 座口门维修加固。

工程等别：望虞河工程设计标准为 II 等。望亭水利枢纽～常熟水利枢纽段堤防、护岸为 3 级；临时建筑物级别为 5 级。

特征水位：望虞河 100 年一遇行洪水位为 2.574m（吴淞 4.50m），引水高水位嘉菱荡～羊尖塘为 1.874m（吴淞 3.80m），控制低水位 0.574m（吴淞 2.50m）。遇 1954 年型（50 年一遇）设计洪水时，行洪流量 $450m^3/s$ 。遇 1971 年型设计干旱时，最大引水设计流量 $400m^3/s$ 。

设计标准：堤防按满足防御流域 100 年一遇、区域 50 年一遇洪水的要求设计。堤防加固断面按堤顶高程 3.574～5.074m（吴淞 5.5～7.0m），顶宽 4.0～6.5m，边坡 1:2。

工程场地地震动峰值加速度为 0.05g，相应地震基本烈度为 VI 度。

本次天然气管道穿越望虞河段两岸现状堤防已达到设计标准，且均运行良好，未安排除险加固工程，保持现状。

2.4.3 《望虞河拓浚工程可行性研究报告》（2019 年待审查稿）

《望虞河拓浚工程可行性研究报告》由江苏省太湖水利规划设计研究院有限公司编制，目前待审查。

工程等别：望虞河工程设计标准为 II 等。望亭水利枢纽～常熟水利枢纽段堤防、护岸为 2 级；临时建筑物级别为 5 级。

对本工程段望虞河拓浚方案如下：

望虞河（太湖沙墩口～张家港段）：河底向西侧拓宽 30m，相应河口也向西侧拓宽 30m，浚深 1m，河道底宽达到 100～120m，底高程-5.926m（吴淞-4.0m）。

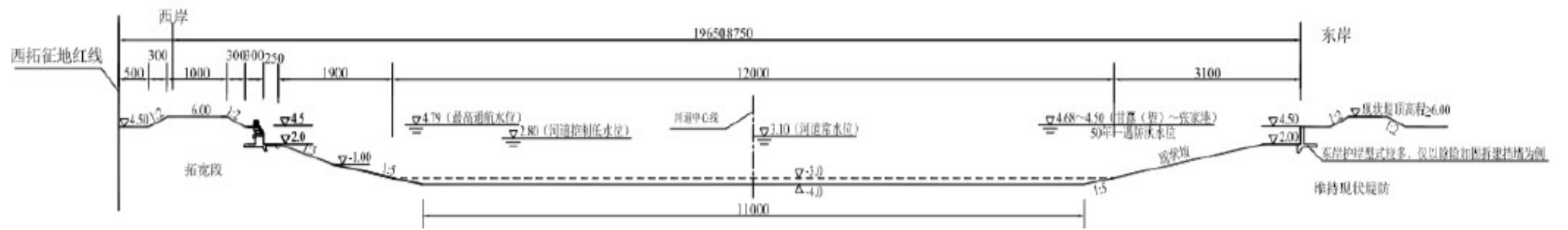
排水流量：望亭立交上游～张家港段，遇“99 南部”100 年一遇设计雨型，最大排水流量为 $682\text{m}^3/\text{s}$ 。

引水流量：望亭立交上游～张家港段，1971 枯水年型最大引水流量为 $562\text{m}^3/\text{s}$ 。

设计洪水位：望虞河分泄太湖 100 年一遇洪水，其最高行洪水位为 2.874（吴淞 4.80m）。

引水控制最高水位：本项目段望虞河属嘉菱荡～羊尖塘段，引水最高水位 1.874m（吴淞 3.80m）。

最低控制水位：0.874（吴淞 2.80m）。



河道标准断面十一（现状河道 90m，拓宽 30m、挖深 1m）

图 2-17 本工程段望虞河拓浚工程河道断面图

2.5 燃气管理相关规定

2.5.1 《城镇燃气管理条例》

经 2010 年 10 月 19 日国务院第 129 次常务会议通过，自 2011 年 3 月 1 日起施行。

第三十三条

县级以上地方人民政府燃气管理部门应当会同城乡规划等有关部门按照国家有关标准和规定划定燃气设施保护范围，并向社会公布。

在燃气设施保护范围内，禁止从事下列危及燃气设施安全的活动：

- (一)建设占压地下燃气管线的建筑物、构筑物或者其他设施；
- (二)进行爆破、取土等作业或者动用明火；
- (三)倾倒、排放腐蚀性物质；
- (四)放置易燃易爆危险物品或者种植深根植物；
- (五)其他危及燃气设施安全的活动。

第三十四条

在燃气设施保护范围内，有关单位从事敷设管道、打桩、顶进、挖掘、钻探等可能影响燃气设施安全活动的，应当与燃气经营者共同制定燃气设施保护方案，并采取相应的安全保护措施。

第三十五条

燃气经营者应当按照国家有关工程建设标准和安全生产管理的规定，设置燃气设施防腐、绝缘、防雷、降压、隔离等保护装置和安全警示标志，定期进行巡查、检测、维修和维护，确保燃气设施的安全运行。

第三十六条

任何单位和个人不得侵占、毁损、擅自拆除或者移动燃气设施，

不得毁损、覆盖、涂改、擅自拆除或者移动燃气设施安全警示标志。

任何单位和个人发现有可能危及燃气设施和安全警示标志的行为，有权予以劝阻、制止；经劝阻、制止无效的，应当立即告知燃气经营者或者向燃气管理部门、安全生产监督管理部门和公安机关报告。

第三十七条

新建、扩建、改建建设工程，不得影响燃气设施安全。

建设单位在开工前，应当查明建设工程施工范围内地下燃气管线的相关情况；燃气管理部门以及其他有关部门和单位应当及时提供相关资料。

建设工程施工范围内有地下燃气管线等重要燃气设施的，建设单位应当会同施工单位与管道燃气经营者共同制定燃气设施保护方案。建设单位、施工单位应当采取相应的安全保护措施，确保燃气设施运行安全；管道燃气经营者应当派专业人员进行现场指导。法律、法规另有规定的，依照有关法律、法规的规定执行。

2.5.2 《苏州市燃气管理办法》

《苏州市燃气管理办法》（苏州市人民政府令〔2018〕145号）于2018年2月26日经市政府第32次常务会议讨论通过，自2018年6月1日起施行。

第二条 本市行政区域内燃气的规划和建设、供气应急保障，燃气的经营和使用、安全管理以及燃气燃烧器具的销售、安装、维修等活动，适用本办法。

天然气、液化石油气的生产和进口，城市天然气门站以外的天然气管道输送，燃气作为工业生产原料的使用，沼气、秸秆气的生产和使用，不适用本办法。

第三十五条 燃气管道设施的保护范围为：

- (一)低压管道的管壁外缘两侧 1 米范围内的区域；
- (二)中压管道的管壁外缘两侧 2 米范围内的区域；
- (三)次高压管道的管壁外缘两侧 3 米范围内的区域；
- (四)高压管道的管壁外缘两侧 5 米范围内的区域。

第三十六条 在燃气设施保护范围内，禁止下列行为：

- (一)抛锚、拖锚、采沙、取土、挖泥或者进行机械挖掘、钻探、爆破等作业；
- (二)建造占压地下燃气管线的建（构）筑物，种植深根植物；
- (三)堆放重物、易燃易爆物品、垃圾，倾倒、排放腐蚀性物质；
- (四)法律、法规、规章规定的其他危害燃气设施安全的行为。

3 防洪评价计算

3.1 望虞河设计流量及水位

根据《太湖流域防洪规划》、《望虞河拓浚工程可行性研究报告》(初步成果),本次防洪评价计算望虞河采用以下流量及水位:

排水流量:采用望亭立交上游~张家港段,遇“99 南部”100 年一遇设计雨型,最大排水流量为 $682\text{m}^3/\text{s}$ 。

引水流量:采用望亭立交上游~张家港段,1971 枯水年型最大引水流量为 $562\text{m}^3/\text{s}$ 。

设计洪水位:望虞河分泄太湖 100 年一遇洪水,其最高行洪水位为 2.874 (吴淞 4.80m)。

引水控制最高水位:本项目段位于嘉菱荡~羊尖塘段,引水最高水位 1.874m (吴淞 3.80m)。

最低控制水位: 0.874 (吴淞 2.80m)。

3.2 冲刷分析计算

根据望虞河河道设计标准:排泄太湖洪水设计流量 $682\text{m}^3/\text{s}$,引江济太设计引水流量 $562\text{m}^3/\text{s}$ 。本次冲刷计算按《公路工程水文勘测设计规范》JTGC30-2015 中的经验公式计算设计流量下最大冲刷深度。

根据该处的地质条件,采用粘性土河床冲刷深度计算公式:

$$h_p = \left[\frac{A_d \frac{Q_2}{\mu B_{cj}} \left(\frac{h_{cm}}{h_{cq}} \right)^{\frac{5}{3}}}{0.33 \left(\frac{1}{I_L} \right)} \right]^{\frac{5}{8}}$$

式中:

A_d ——单宽流量集中系数, $A = \left(\frac{\sqrt{B}}{H} \right)^{0.15}$;

I_L ——冲刷坑范围内粘性土液性指数;

Q_2 —— 通过的设计流量 (m^3/s)；

B_{c_j} —— 过水净宽；

h_{cm} —— 最大水深 (m)；

h_{cq} —— 平均水深 (m)；

μ —— 桥墩水流侧向压缩系数，取值 1.0。

河槽现状底高程为-4.926m，规划工况按-5.926m 计算，现状工况根据实测断面，规划工况按照西岸拓宽 30m 方案，冲刷计算成果见表 3-1。

管道穿越望虞河处河床冲刷计算成果表

表 3-1

设计工况	A_d	Q_2	μ	B_{c_j}	h_{cm}	h_{cq}	I_L	h_p
		(m^3/s)		(m)	(m)	(m)		(m)
现状排洪	1.09	680	1	135.8	7.80	6.48	0.48	4.19
现状引水	1.11	565	1	135.8	6.80	5.65	0.48	3.73
规划排洪	1.10	680	1	165.8	8.80	6.79	0.48	4.00
规划引水	1.12	565	1	165.8	7.80	6.02	0.48	3.56

经计算，现状工况下，排泄太湖洪水时，计算冲刷深度 $h_p = 4.19m$ ，小于最大水深 $h_{cm} = 7.80m$ ；引江济太时，计算冲刷深度 $h_p = 3.73m$ ，小于最大水深 $h_{cm} = 6.80m$ 。河槽底部均不发生冲刷。

规划工况下，排泄太湖洪水时，计算冲刷深度 $h_p = 4.00m$ ，小于最大水深 $h_{cm} = 8.80m$ ；引江济太时，计算冲刷深度 $h_p = 3.56m$ ，小于最大水深 $h_{cm} = 7.80m$ 。河槽底部均不发生冲刷。

以上计算结果表明，该项目段望虞河河槽底部在各种工况下，均无冲刷现象。

3.3 堤防稳定分析

3.3.1 堤防抗滑稳定计算

(1) 计算工况

结合工程实施情况和水文条件，经分析本次堤坡稳定分析主要考虑设计高水位、设计低水位 2 种水位组合工况。

各工况稳定计算水位组合，见表 3-2。

计算水位表

表 3-2

序号	名称	望虞河水位		背水侧水位	
		水位 (m)	备注	水位 (m)	备注
1	低水位工况	0.874	控制低水位	1.774	堤后水位
2	常水位工况	1.174	常水位	2.874	堤后高水位

(2)荷载组合

堤防稳定计算作用荷载主要有自重、水压力和堤顶车辆及人群荷载。运行期堤顶车辆荷载按 10kN/m^2 、人群荷载按 3.5kN/m^2 考虑；施工期堤顶荷载按 7kN/m^2 考虑。

(3)计算方法和抗滑稳定安全系数

根据《堤防工程设计规范》(GB50286-2014)，大堤边坡抗滑稳定计算可采用瑞典圆弧滑动法（见图 3-1），土坡抗滑稳定计算方法可分为总应力法和有效应力法，总应力法计算公式如下：

$$K = \frac{\sum [(W_{1i} + W_{2i}' + W_{3i}') \cos \alpha_i \tan \varphi_i + C_i b_i \sec \alpha_i]}{\sum (W_{1i} + W_{2i} + W_{3i}') \sin \alpha_i}$$

式中： K ——抗滑稳定安全系数；

W_{1i} 、 W_{2i} 、 W_{2i}' 、 W_{3i}' ——第 i 个土条浸润线以上土体的天然重量、浸润线与外坡水位线之间的土体的饱和重量、浸润线与外坡水位线之间的土体的浮重量、外坡水位线以下的土体浮重量 (kN)；

b_i ——第 i 个土条的宽度 (m)；

Z_i ——坡外水位线高出第 i 个土条底面中点的距离 (m)；

α_i ——过第 i 个土条底面中点的半径与竖直方向（重力方向）

的夹角 ($^{\circ}$)；

C_i, φ_i ——第 i 个土条底部土体的总应力抗剪强度指标(kPa, $^{\circ}$)。

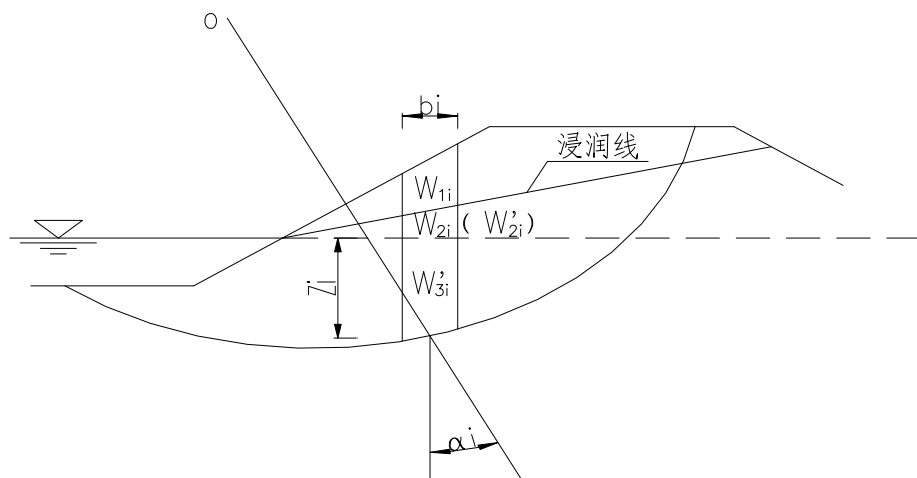


图 3-1 瑞典圆弧滑动法示意图

工程段堤防等级为 2 级，抗滑稳定安全系数应满足相应规定：

正常运用条件： $K \geq 1.25$ 。

(4) 土层力学参数选定

堤防抗滑稳定计算土层物理力学指标见表 3-3。

工程处各土层物理力学指标

表 3-3

层序	土层名称	土壤容重	粘聚力	内摩擦角
		γ	c_k	ϕ_k
		(kN/m ³)	(KPa)	($^{\circ}$)
①-1	冲填土			
①	杂填土			
②	粉质黏土	18.3	21.2	17.6
③	粉质黏土	19.5	41.6	14.7
④	粉质黏土夹粉砂	18.3	19.2	17.6
⑤	粉砂	18.4	7.8	31.5
⑦	粉质黏土	19.7	41.2	17.9

(5) 计算结果及分析

计算结果见表 3-4、图 3-2、3-3。

工程段堤防稳定分析计算成果表

表 3-4

序号	位置	计算工况	计算边坡	最小安全系数[Kmin]	
				计算值	允许值
1	西岸	低水位工况	迎水坡	1.61	1.25
2		常水位工况	迎水坡	1.65	1.25
3	东岸	低水位工况	迎水坡	1.55	1.25
4		常水位工况	迎水坡	1.56	1.25

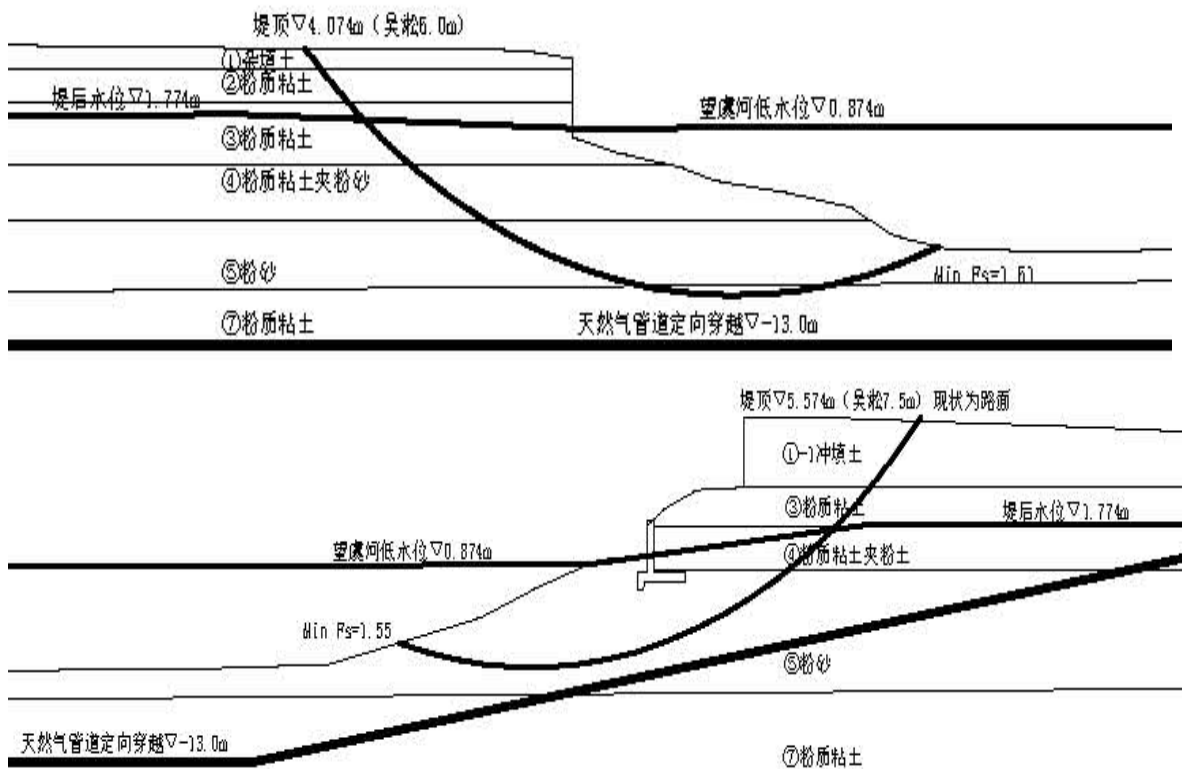
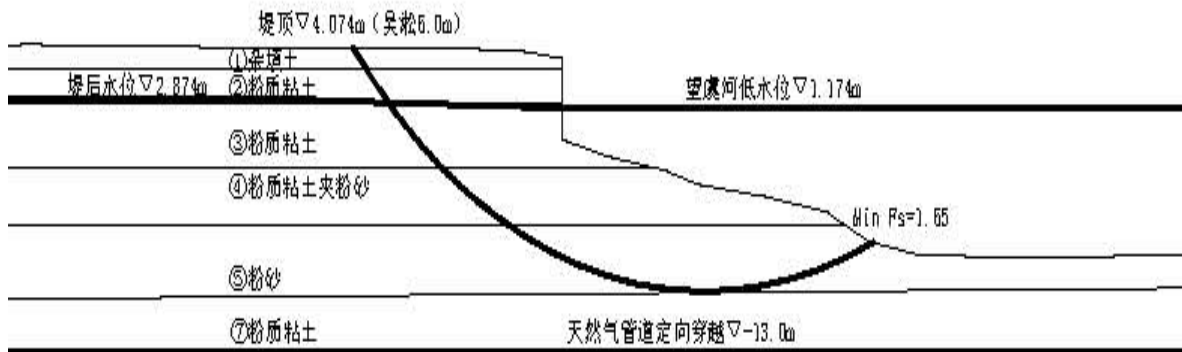


图 3-2 望虞河西岸、东岸低水位工况堤防稳定性计算成果示意图



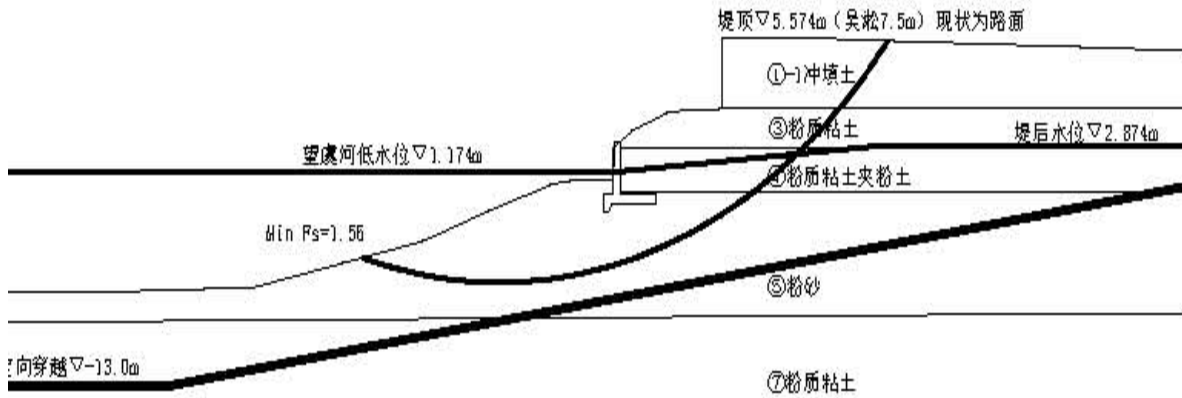


图 3-3 望虞河西岸、东岸常水位工况堤防稳定性计算成果示意图

计算结果表明，工程段堤防两种工况下边坡抗滑稳定安全系数较高，均能满足规范要求。

3.3.2 渗流及渗透稳定分析

根据《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)，堤防渗流计算内容如下：当浸润线在背水侧堤坡逸出时，应计算出逸点的位置、逸出段与背水侧堤基表面的出逸坡降。

本工程管道管径较小，在堤身下方穿越土层主要为粉质粘土层，渗透系数较小，并且定向钻出土、入土点距离堤防均较远，其中距离东岸 101.3m，距离西岸 127.1m，管道穿越大堤对该处堤基或堤身基本不产生附加的渗透压力，形不成新的渗流通道。

因此，本项目工程施工期、运行期均不会对堤防产生破坏性渗漏。但施工时须严格按照施工方案及有关施工规范进行，万一出现问题，及时调整定向钻泥浆的喷射压力及泥浆成分，使泥浆在高压作用下灌进孔隙渗漏内，发挥粘结性能，防止渗漏的发生，以避免对望虞河堤防产生不利影响。

3.4 望虞河后续工程新建护岸竖向分析

根据《望虞河拓浚工程可行性研究报告》前期成果，工程段望虞河东岸护岸保持现状，西岸进行西拓后，需沿新的河口线新建护岸。新建护岸采用砼底座加生态砌块复合型式，底板底高程-0.426m（吴淞

1.50m)。根据工程段望虞河西岸地质资料，护岸底板坐落在③粉质粘土层，土层厚度为4m左右，地基承载力为180KPa，可作为底板持力层，不需要进行桩基处理。管道穿越段的管顶高程为-13.0m，距离挡墙底板12.57m。

4 防洪综合评价

4.1 与望虞河后续工程的关系

望虞河是排泄太湖洪水入江的主要通道之一，也是流域内最重要的引长江水入太湖的引水通道，同时也是V级航道。根据《太湖流域防洪规划》，规划望虞河按防御流域100年一遇洪水标准设计，规划本工程段向西扩大河道底宽30m，相应新建堤防、护坡、防洪墙和防汛公路；以及西岸建闸控制。目前，望虞河后续工程中的西岸口门控制工程正在实施中，河道拓宽的可行性研究报告已有前期研究成果。

(1)河道拓浚

本项目工程段望虞河规划底宽110m、底高程-5.926m。根据现状河道断面，底宽需要西拓30m、河底需要浚深约1.0m。

据2.2.1节，天然气管道西岸入土点位于西岸现状岸线外193m处，按望虞河西岸规划扩大30m，按标准断面重建护岸及堤防后，入土点距规划外侧堤脚线139.5m，不会影响望虞河西拓的实施。管道采用定向钻穿越望虞河，其中河底平行管段管顶高程为-13.0m，在规划河底高程-5.926m以下7.074m，不会影响望虞河浚深的实施。见图4-1。

东岸出土点距望虞河现状外侧堤脚线101.3m，对望虞河东岸的堤防不产生影响。见图4-2。

据此，该建设项目不影响未来望虞河后续工程对河道进行拓宽和浚深的实施。

天然气管道入土点

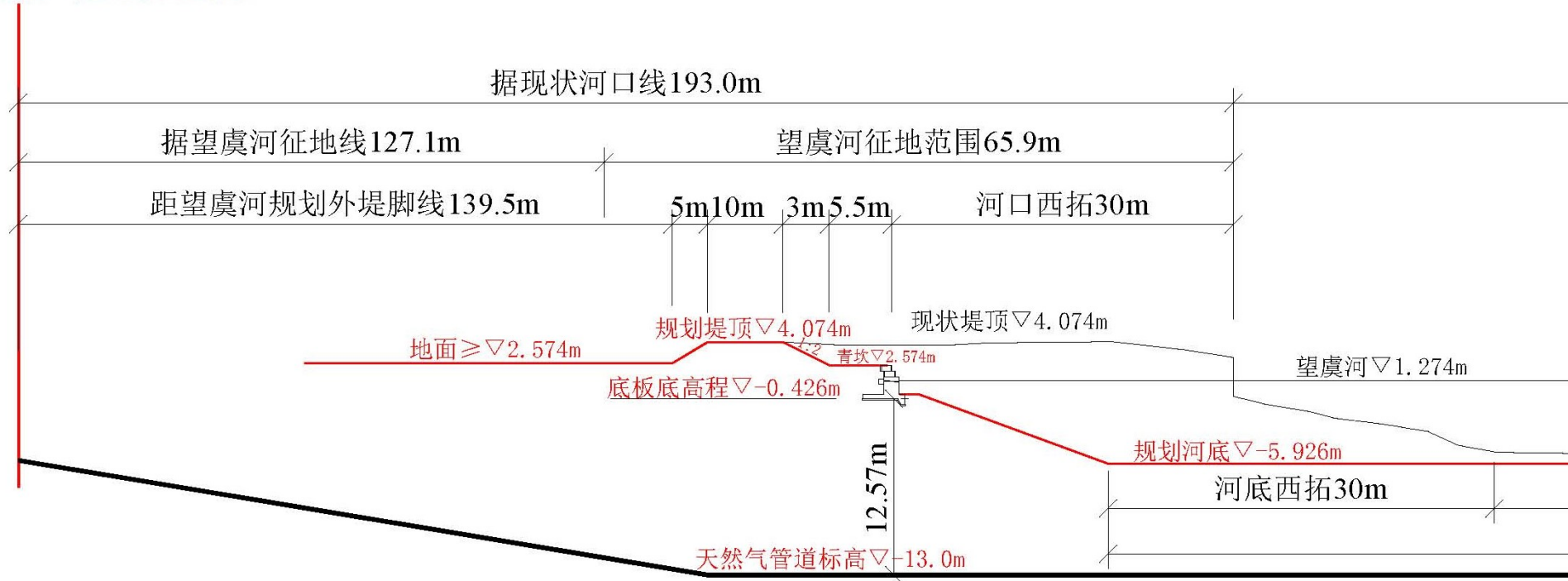


图 4-1 天然气管道与望虞河西拓方案关系图

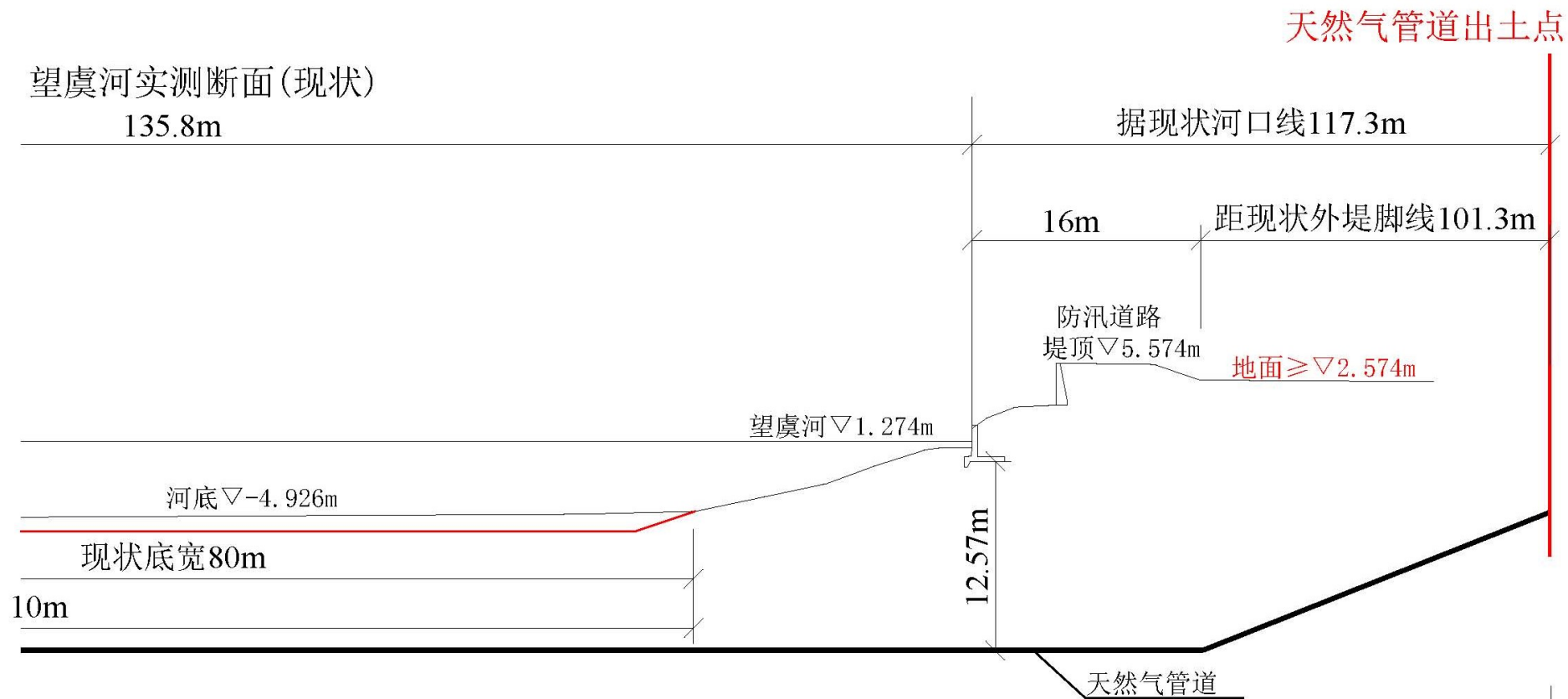


图 4-2 天然气管道与望虞河东岸整治方案关系图

(2)堤岸建设工程

本项目工程段望虞河西岸堤防规划顶高程 4.074m（吴淞 6.0m）、顶宽 10m，护岸顶高程 2.574m（吴淞 4.5m），在望虞河西拓时，护岸和堤防按照规划标准建设。见 2.8 节图 2-17a、图 2-17b。

根据本报告 3.4 节，新建护岸采用砼底座加生态砌块复合型式，底板底高程-0.426m（吴淞 1.50m），无桩基处理。河底穿越段的管顶高程为-13.0m，距离挡墙底板 12.57m，本项目管道工程的建设不会增加西岸堤岸工程实施的难度。

考虑到望虞河后续工程暂无具体实施时间，而管道工程需于近期实施。鉴于本建设项目对望虞河后续工程河道拓浚、堤岸建设工程的实施基本无影响，拟建管道工程可先行实施，但管道建设单位常熟市天然气有限公司及管道后续管理部门应承诺在将来后续望虞河河道拓浚、堤岸工程的实施时必须尽力配合工程建设。

4.2 与现有技术要求和管理规定的适应性分析

4.2.1 与《太湖流域重要河湖管理范围内建设项目水利技术规定》的适应性分析

2012年7月，水利部太湖流域管理局颁布了《太湖流域重要河湖管理范围内建设项目水利技术规定》（以下简称《技术规定》），与本建设项目相关的技术规定如下：

《技术规定》2.0.2，建设项目必须符合流域综合规划和防洪、岸线利用管理等有关专项规划要求，并应符合国民经济和社会发展规划，以及地区和相关行业规划要求。

《技术规定》2.0.3，建设项目应避免对堤防、护岸、水文设施和其他水工安全、运行产生影响。桥梁、管道等跨堤建筑物、构筑物，其支墩不应布置在堤身设计断面内。当需要布置在堤身背水坡时，必

须满足堤身设计抗滑和渗流稳定的要求。

《技术规定》3.3.1，跨越、穿越河道、湖泊的管道、缆线、输电线路等不得影响堤防安全、防汛道路畅通和堤防维护工程的正常运行。

《技术规定》3.3.2，穿越河湖的隧道、管线顶部距规划河底的埋置深度不应小于1.00m；与堤防交叉、连接段按堤防原设计标准或规划标准恢复，满足堤防防渗、稳定要求。

《技术规定》3.3.3，定向钻施工应将出入土点移至堤防坡脚50m以外，满足河道整治及维护管理的要求。

《技术规定》3.3.4，穿河堤管道及其保护范围内的相应位置应设永久性的识别标注，必要时设置观测设施。

对照以上技术规定：

①根据《公路工程水文勘测设计规范》(JTG C30-2015)，按排水设计流量 $682\text{m}^3/\text{s}$ 、引水设计流量 $562\text{m}^3/\text{s}$ 计，一般冲刷水深 $h_p=3.56\sim 4.19\text{m}$ ，小于天然状态下的最大水深 $h_{cm}=6.80\sim 8.80\text{m}$ ，即该处河道不发生冲刷。本项目定向钻管道顶高程在望虞河规划河底高程以下约 8.074m ，埋置深度满足水利技术规定要求的应当不小于 1.00m 的规定。

②管道出、入土点距离规划河口线 117.3 、 163.0m ，分别距离规划堤防的背水侧堤脚以外 101.3m 和 127.1m ，符合技术规定中出入土点至堤防坡脚 50m 以外的规定。

4.2.2 与《江苏省望虞河管理规定》的适应性分析

2012年9月，江苏省水利厅公布了《江苏省望虞河管理规定》(以下简称《管理规定》)；与本建设项目相关的管理规定如下：

《管理规定》第六条，望虞河工程管理范围：河道为两岸堤防之间的水域、滩地、青坎、两岸堤防及护堤地(背水坡堤脚外不少于 20m)。对于河道堤防及建筑物工程，如征地确权范围大于上述规定的，则以

征地确权范围为准。

《管理规定》第七条，严格控制在望虞河河道管理范围内兴建各类工程建设项目。确需在望虞河河道管理范围内新建、扩建和改建各类建设项目，建设单位在按照基本建设程序履行审批手续前，向有管辖权的河道主管机关申请，经批准后方可向项目审批部门办理立项手续。

《管理规定》第十三条，在望虞河工程管理范围内未经批准，不得从事下列行为：取土、扒土、开河、挖坑、爆破、垦种、放牧；盖房、搭棚、圈围墙、建码头、堆放物料、设置取水口、排污口、埋设管道、电缆等活动及兴建其他建筑物。

根据以上管理规定，本项目天然气管道出、入土点位于管理范围外侧，穿越管道在望虞河管理范围内，建设项目须经河道主管机关批准后方可继续办理立项及施工手续。

4.2.3 与《堤防工程设计规范》的适应性分析

《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）10.2.3，穿堤建筑物、构筑物与土堤的结合部应满足渗流稳定要求，在建筑物、构筑物外围应设置截流环或刺墙等，渗流出口应设置反滤排水。

《堤防工程设计规范》10.2.7，采用定向钻施工修筑穿堤建筑物、构筑物时，应选择土质坚实的堤段进行，沿管壁不得超挖，其接触面应进行充填灌浆处理。

《堤防工程设计规范》10.4.1，桥梁、渡槽、管道等跨堤建筑物、构筑物，其支墩不应布置在堤身断面以内。

根据以上设计规范，该天然气管道无支墩布置在堤身断面内；本报告对该天然气管道穿越段堤防抗滑和渗流稳定性进行复核，计算结果满足稳定性要求；本报告建议对工程段堤防进行充填灌浆处理，以

加强堤防稳定性。

4.3 对望虞河行洪、引水的影响分析

本项目管道工程采用定向钻下穿望虞河，施工过程中不断流、不设围堰，且管道埋于河床泥面以下，施工期和运行期均不占用望虞河水域面积和过流断面，因此本工程建设不影响望虞河的行洪、引水。

4.4 对望虞河堤岸的影响分析

根据堤防抗滑稳定计算结果，拟建管道所处断面堤防边坡抗滑稳定安全系数在不同工况下均大于 1.25，因此满足相关规范要求。

本项目工程施工工艺采用导向钻孔拖管方案，未对堤防实施开挖，且管道穿堤处理深较大，管中心线标高距现状堤顶达 17.574~18.574m，距规划望虞河西拓后堤顶达 17.074m，堤防边坡稳定最小安全系数的滑裂面在管道位置的浅层，故深层的管道钻孔拖管不影响该段堤防的稳定。

工程处望虞河东岸堤顶为防汛道路，拟建管道东岸出土点距离东岸河口线 117.3m，西岸入土点距离望虞河西岸河口线 193.0m。管道穿堤处理深较深，在 17.574~18.574m，管道穿越时避让了挡墙基础，管顶位于规划挡墙底板下方 12.57m。且施工不开挖地面、不破坏地层结构、不损坏河堤、不扰动河床，工程施工和运行对堤岸的稳定基本无影响。但施工时须严格按照施工方案及有关施工规范进行，避免对河道堤岸产生不利影响，确保望虞河防洪安全。

另外，根据渗流稳定分析，本工程管道管径均较小，且拖管出土、入土点高程均在 5.5m 以上，不形成新的渗流通道。

因此，天然气管道建成后，望虞河堤防仍能保持抗滑稳定及渗流稳定。本工程须做好管道出、入土点压实处理。施工期间，材料、设备运输来往车辆易对现有堤岸工程产生破坏，需采用防护措施，如有

损坏需按原标准和规模复建。

4.5 对周边防汛抢险的影响分析

施工期间，材料、设备运输来往车辆易对现有堤岸工程产生破坏，需加强防护，如有损坏需按原标准和规模复建。同时，建议管道施工和运行中，委托第三方对堤岸的位移及沉降进行检测，发现问题需在水行政主管部门的指导下采取处理措施，确保堤岸的稳定。

拟建管道未占用周边防汛道路，对河道两岸的防汛抢险无影响。根据现场查勘，拟建工程上下游200m范围内无通讯设施和汛期临时水尺等防汛设施，故工程建设不存在对防汛设施的影响。但工程运行管理单位应积极配合水利三防部门做好防汛、抗旱、抢险工作。

4.6 工程施工影响分析

本工程施工方案主要包括钻导向孔、预(回)扩孔、回拖管线的施工，施工期避开汛期，整体施工方案较为合理。

管道下穿工程施工过程中，沿管壁渗漏问题是危害堤防安全的主要问题。根据实际下穿设计分析，钻孔在现状河床以下8.074m，渗透压力较小。万一出现问题，定向钻可以调整泥浆的喷射压力及泥浆成分，使泥浆在高压作用下灌进孔隙内，发挥粘结性能，防止渗漏的发生。因此，管道施工须严格按照施工方案及有关施工规范进行，以避免对望虞河堤防产生不利影响。

但由于管道施工的实际情况千变万化，建设单位须高度重视管道施工过程的监测，施工范围内，沿线布设监测孔，间距20~30m，若出现地面裂缝、沉降、施工管孔涌水等情况，应及时报告当地水行政主管部门，在其指导下采取相应措施。

本工程施工时，建设单位应合理安排施工进度，应做好建设中的工程监理，确保工程质量。

4.7 对第三人合法水事权益的影响分析

4.7.1 对周边水利工程的影响

项目附近上、下游 200m 范围内无水利工程，管道定向钻施工期、运行期对水利工程的正常运行不会产生影响。

4.7.2 对河道水质的影响

本项目施工不断流、不设围堰，对望虞河及支河河道的水质不会产生影响。

4.7.3 对周边其他设施的影响

根据苏州常宏建筑设计研究院有限公司提供的《常熟市天然气有限公司 2019 年度“263”煤改气工程冶塘 S342~张桥沈张线中压天然气管道工程地下管线探测项目》，本项目管道线路附近没有供水管道、蒸汽管道，工程施工不会对第三方设施产生影响。

两岸出入土点均位于草皮种植地内，建设单位已与草皮经营户接洽并已协商好相关损坏赔偿方案。

入土点邻近村道，工程施工对周边道路正常通行基本无影响，但施工期间需设置必要的防护网、告示牌等，以确保来往车辆、周边居民出行的安全。

5 补救措施

5.1 实施压力灌浆措施

拟建管道工程施工时的扩孔和拖管会造成管道周边土层密实度降低，为确保下穿段堤防安全，建议在管道出、入土点设置截渗环，回拖施工结束后，应立即对施工中管壁外围可能产生的空洞进行水泥砂浆压力灌浆处理，防止管道四周留下大空隙，以提高管道四周土体的防渗性。同时，管道出入土点进行压实处理。

5.2 其他措施

(1)施工过程中应严格按照设计和施工规范进行，加强工艺流程的控制，尽量减少工程施工对河道、堤防、岸坡等防洪工程的影响。

(2)竣工后须立即对泥浆及施工垃圾进行现场清理，恢复现状。

(3)工程施工期间及建成后，应对穿越管道的河段，聘请第三方进行垂直和水平方向位移的监测，如果位移值超出允许的范围，应采取相应的补救措施，如灌浆加固等，防止由于位移而对堤防所带来的破坏作用。并且应在河道两岸树立醒目的管道保护标志牌。

(4)建设单位应在穿河管道两侧一定范围内设置应急阀门，在工程运行期间，如发生管道泄漏，建设单位应按照制定的应急预案，采取必要的措施，应对可能出现的异常情况。

6 结论与建议

本研究采用实地考察、资料分析、计算相结合等技术手段，对河道管理范围内建设项目“常熟市天然气有限公司 2019 年度“263”煤改气项目冶塘 S342~张桥沈张线中压天然气管道定向穿越望虞河工程”进行防洪评价，报告按照《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则（试行）》（水利部办公厅文件办建管[2004]109 号）进行编制，得出的主要结论和建议如下：

6.1 结论

(1)项目建设方案符合相关技术要求

本项目管道工程采用定向钻穿越望虞河，管道埋深、出入土点位置均符合太湖流域重要河湖管理范围内建设项目水利技术规定相关要求，工程设计、施工涉水方案较为合理。

(2)建设项目与河道规划工程没有矛盾

望虞河是太湖流域骨干引排通道，根据《望虞河拓浚工程可行性研究报告》（待审查稿），该段望虞河规划河底向西拓宽 30m，并新建西岸挡墙及堤防。

建设项目天然气管道采用定向钻下穿望虞河，管道全长 446.1m，入土点距西侧现状河口线 193.0m，距西岸规划堤防外堤脚线 139.5m，距西岸征地红线 127.1m；出土点距东岸现状河口线垂直距离 117.3m，距东岸外堤脚线 101.3m。管顶在现状河底高程以下 8.704m，在规划河底高程以下 7.704m，在西岸规划护岸底板以下 12.57m。该建设项目不影响未来望虞河后续工程河道西拓 30m 和浚深 1.0m 的要求。

但管道建设单位常熟市天然气有限公司及管道后续管理部门应全力配合管道保护范围内（管道外边缘各 2m，共 5m）水利设施工程的建设，确保水利工程顺利施工。

(3)建设项目对行洪、引水没有影响

拟建管道工程从河道底部穿越，施工不开挖地面、不损坏河堤、不扰动河床，出入土点距离堤岸较远，管道穿堤处理深较大，工程施工期、运行期对堤岸影响甚小。

施工过程中不断流、不设围堰，不占用水域，不改变河道行洪断面，对河道行洪没有影响。

6.2 建议

(1)落实相关补救措施

为确保穿越段堤防安全，建议管道在出入土点设置截渗环，回拖施工结束后，应立即对施工中管壁外围可能产生的空洞进行水泥砂浆压力灌浆处理，防止管道四周留下大空隙，以提高管道四周土体的防渗性。同时，管道出入土点进行压实处理。

施工期如对两岸的堤岸造成损坏，必须按照规划标准和规模对其进行重建，并做好上下游规划河道岸线的衔接。补救措施应于主体工程同期施工、同期完成，并接受水行政主管部门的验收。

(2)编制突发事件应急预案

由于管道施工的实际情况千变万化，建设单位须高度重视管道施工过程的监测，并做好突发事件应急预案。若出现地面裂缝、沉降、施工管孔涌水等情况，应及时报告当地水行政主管部门，在其指导下采取相应措施。

鉴于天然气管道的重要性和一旦损坏产生的修复难度，建设单位还应备有运行期突发事件应急预案。

(3)落实弃土、泥浆处置方案

施工期间所有弃土、钻渣、废弃泥浆，采用全封闭式罐车运输，运输车在罐顶和底部设进浆口和排浆口，随时在现场待命，对多余泥

浆规范弃置在落实好的处置地点，并满足城管、环保等相关部门的要求，绝对禁止就近排入河、湖内。

(4)加强施工期的环境保护

施工期间应合理安排工期、科学施工，减小对周边水环境、大气环境和声环境可能产生的不利影响，禁止施工杂物直接排入望虞河。同时，施工前需办理相关手续，对损坏的绿化做好赔偿工作，协同相关部门做好恢复工作。

(5)加强对水利工程的保护

按照河道管理有关规定，建设单位应按照相关程序经报批同意后建设本项目，并接受水行政主管部门的检查和验收。

施工过程应加强管理，保护现有的水利工程，若发生损毁堤岸、闸站，须按时予以重建；要加强运行期管理，制定巡查制度，特别是汛期要加强对管道穿越段及其上下游堤防的巡查，确保不影响河道行洪、防洪工程的安全运行。

(6)警示标志

建设单位须在河道两岸树立醒目的管道保护标志牌、警示标志，标明工程类型、埋深、结构等。定向钻出、入土点设置标志桩。

常熟市行政审批局文件

常审核〔2019〕7号

关于常熟市天然气有限公司 2019 年度“263” 煤改气工程项目（尚湖镇等十个板块高、中压 零星天然气管道工程）核准的批复

常熟市天然气有限公司：

你单位报来的“关于常熟市天然气有限公司 2019 年度‘263’煤改气工程项目（尚湖镇等十个板块高、中压零星天然气管道工程）的立项申请”及有关材料收悉。经研究，现将该项目核准事项批复如下：

一、为调整能源消费结构、提高能源综合利用率，依据《行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》、《关于印发〈常熟市“两减六治三提升”专项行动实施方案〉的通知》，同意你单位实施 2019 年度“263”煤改气工程项目（尚湖镇等十个板块高、中压零星天然气管道工程）。项目建设单位为常熟市天然气有限公司，该项目代码为：2019-320581-45-02-533943。

二、建设地点：项目位于董浜镇、支塘镇、尚湖镇、辛庄镇、碧溪新区、古里镇、梅李镇、海虞镇、常福街道、莫城街道。该

项目不涉及新增用地。

三、主要建设内容：铺设 DN40-DN508 各型管道 80km，设计压力 0.4Mpa-4.0Mpa。

四、项目总投资 8133 万元，其中项目资本金为 8133 万元，项目资本金占项目总投资的比例为 100%。

五、按照相关法律、行政法规的规定，核准项目应附前置条件的相关文件为：常熟市自然资源和规划局意见以及维稳办初审意见等相关文件。

六、如需对本项目核准文件所规定的有关内容进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时以书面形式向我局提出调整申请，我局将根据项目具体情况，出具书面确定意见或者重新办理核准手续。

七、请常熟市天然气有限公司在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环评、燃气等相关报建手续。

八、本核准文件自印发之日起有效期 2 年。在核准文件有效期内未开工建设项目的，项目单位应在核准文件有效期届满前的 30 个工作日之前向我局申请延期。开工建设只能延期一次，期限最长不得超过 1 年。国家对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。



抄送：市发改委、资规、环保、应急管理、住建局，董浜镇、支塘镇、尚湖镇、辛庄镇、碧溪新区、古里镇、梅李镇、海虞镇、常福街道、莫城街道。

常熟市行政审批局

2019年6月26日印发

常熟市天然气有限公司 “263” 煤改气项目
谢桥 ~ 福山 高压天然气管道
定向穿越望虞河防洪评价报告

苏州市水利设计研究院有限公司

设计证书编号：A132019934

2020年5月

工程咨询单位乙级资信证书

资信类别： 专业资信

单位名称： 苏州市水利设计研究院有限公司

住 所： 苏州市高新区塔园路379号

统一社会信用代码： 9132050573251076XG

法定代表人： 杨建明 技术负责人： 戚振宁

证书编号： 9132050573251076 XG-18ZYY18 有效期至： 2021年09月29日

业 务： 水利水电



发证单位： 江苏省工程咨询协会

2018年09月30日



江苏省发展和改革委员会监制

常熟市天然气有限公司 “263” 煤改气项目谢桥~福山
高压天然气管道定向穿越望虞河防洪评价报告

审 定： 任利峰

审 核： 李 萍

项目负责人： 朱效娟

参 加 人 员： 庄水英 黄冠杰

戴如飞 叶小强

目 录

1	项目背景	1
1.1	项目背景	1
1.2	编制情况	3
1.3	评价依据	4
1.4	技术路线和工作内容	6
1.5	高程基面	7
2	基本情况	8
2.1	建设项目概况	8
2.2	工程区基本情况	15
2.3	望虞河及其堤岸现状	21
2.4	相关规划要点和实施安排	24
2.5	燃气管理相关规定	29
3	防洪评价计算	32
3.1	望虞河设计流量及水位	32
3.2	冲刷分析计算	32
3.3	堤防稳定分析	34
3.4	望虞河后续工程新建护岸竖向分析	38
4	防洪综合评价	39
4.1	与望虞河后续工程的关系	39
4.2	与现有技术要求和管理规定的适应性分析	42
4.3	对望虞河行洪、引水的影响分析	45
4.4	对望虞河堤岸的影响分析	45
4.5	对周边防汛抢险的影响分析	46
4.6	工程施工影响分析	46
4.7	对第三人合法水事权益的影响分析	47
5	补救措施	48
5.1	实施压力灌浆措施	48
5.2	其他措施	48
6	结论与建议	49
6.1	结论	49
6.2	建议	50

附件：

常审核 [2019]7号文“关于常熟市天然气有限公司2019年度“263”煤改气工程项目（尚湖镇等十个板块高、中压零星天然气管道工程）核准的批复”。

附图：

附图 1：谢桥～福山段高压天然气管道定向钻穿越望虞河段平面图

附图 2：谢桥～福山段高压天然气管道定向钻穿越望虞河段断面图

1 项目背景

1.1 项目背景

天然气利用工程是常熟市重点基础工程项目之一。从 2006 年开始，常熟市天然气有限公司开始组织实施常熟市天然气万户入户工程和天然气主管网延伸工程。至 2009 年底，沿江开发区及滨江新市区、东南开发区、虞山高新技术产业园、新材料产业园、董浜工业园、海虞工业园、辛庄工业园、支塘工业园、尚湖工业园等工业园区以及全市各中心镇均开通使用天然气，全面完成了天然气主管网“镇镇通”。2017 年底，编制完成《常熟市城镇燃气专项规划（“263”专项补充规划 2018-2020）》。目前，常熟市正在大力推行“煤改气”工程及“三年扩面”计划。

常熟市天然气有限公司 2019 年度“263”煤改气工程项目主要是为了配合梅李镇、董浜镇、支塘镇、尚湖镇及莫城街道周行等地区的“煤改气”工程改造、老小区的“三年扩面”计划及缓解张桥、练塘、何市等区域的供气压力，同时考虑管线沿途的其他潜在用户用气需求。2019 年 6 月，常熟市行政审批局以常审核 [2019]7 号文“关于常熟市天然气有限公司 2019 年度“263”煤改气工程项目（尚湖镇等十个板块高、中压零星天然气管道工程）核准的批复”，同意实施常熟市天然气有限公司 2019 年度“263”煤改气工程项目建设内容。工程建设 DN40~DN508 各型管道 80km，总投资 8133 万元。

项目包括 10 个管道工程，其中谢桥~福山高压天然气管道工程起点为常熟天然气有限公司的谢桥门站西侧(起点桩号 XF0+000)，然后接出 DN500 钢管，途经常福街道和海虞镇的乡村农田内敷设，管线总起点至终点大体呈西南-东北方向，最后至海虞镇沈家湾处的福山高中压调压站红线边(终点桩号 XF11+687)。其中，管道于 S38 常合高速望虞

河大桥北侧 890m 处自西向东定向钻穿越望虞河，定向穿越望虞河段管道长度 444m。

建设管道总长度大约 11.7km。管道材质为 L360M 钢，管道规格为 $\phi 610 \times 11.9 \text{ mm}$ ，管道设计压力为 4.0MPa。管道防腐设计采用 3PE 加强级防腐+牺牲阳极保护的组合方式。

建设项目位置示意图及现场卫星图，见图 1-1、图 1-2。



图 1-1 本项目管道工程位置示意图



图 1-2 本项目管道工程位置示意图

2019 年 6 月，悉地（苏州）勘察设计顾问有限公司完成常熟市天然气有限公司穿越望虞河天然气管道工程的设计图。2019 年 6 月 26 日，常熟市行政审批局以常审核[2019]7 号做出“关于常熟市天然气有限公司 2019 年度“263”煤改气工程项目（尚湖镇等十个板块高、中压零星天然气管道工程）核准的批复”，见附件 1，批复同意常熟市天然气有限公司实施 2019 年度“263”煤改气工程项目（尚湖镇等十个板块高、中压零星天然气管道工程）。其中包括本次福山～谢桥高压天然气管道定向穿越望虞河管道工程。

1.2 编制情况

望虞河属流域性骨干河道，在太湖泄洪、流域供水方面起着极其重要的作用，同时也是 V 级航道。谢桥～福山高压天然气管道工程定向穿越望虞河，项目属涉水非防洪建设项目。按照《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《河道管理范围内建设项目管

理的有关规定》等有关规定：“建设项目应当符合流域、区域综合规划和防洪排涝、河道整治、岸线利用、水环境保护等有关专项规划，不得危害堤防安全、影响河势稳定、阻碍行洪畅通、影响灌溉用水、损害水生态环境、破坏水景观和妨碍工程管理维护”；“在洪泛区、蓄滞区内建设非防洪建设项目，应当就建设项目对防洪可能产生的影响和洪水对建设项目可能产生的影响作出评价，编制洪水影响评价报告，提出防御措施……”。

2019年12月，我院承担此建设项目的防洪评价任务，通过实地查勘、收集本区域水利规划等资料，依照《太湖流域重要河湖管理范围内建设项目水利技术规定(试行)》的规定与要求，通过资料收集与分析、现场调查研究、项目设计与施工方案分析，对该工程所产生的防洪影响进行计算、分析和评价，按照水利部办建管[2004]109号颁发的《河道管理规范内建设项目防洪评价报告编制导则(试行)》的要求，于2020年5月编制完成《常熟市天然气有限公司“263”煤改气项目谢桥~福山高压天然气管道定向穿越望虞河防洪评价报告》。

1.3 评价依据

1.3.1 有关法律、法规

(1)《中华人民共和国水法》，2002年全国人大二十九次会议通过，2009年8月、2016年7月修正；

(2)《中华人民共和国防洪法》，1997年全国人大常委会第十七次会议通过，2009年8月、2016年7月修正；

(3)《中华人民共和国河道管理条例》，1988年6月10日国务院令第3号发布，2011年1月修正、2017年10月修改；

(4)《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，2010年全国人民代表大会常务委员会第十五次会议通过，2010年10月1日起施行；

- (5) 《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》，水利部 2017 年 12 月修订；
- (6) 《太湖流域管理条例》，2011 年国务院令第 604 号；
- (7) 《太湖流域重要河湖管理范围内建设项目水利技术规定(试行)》，水利部太湖流域管理局 2012 年 7 月；
- (8) 《江苏省河道管理范围内建设项目防洪影响评价技术规定(试行)》，江苏省水利厅 2018 年 12 月；
- (9) 《江苏省河道管理条例》，2018 年 1 月 1 日起实施；
- (10) 《江苏省望虞河管理规定》，水利部太湖流域管理局 2012 年；
- (11) 《城镇燃气管理条例》2010 年国务院第 129 次常务会议通过(国务院令第 583 号公布)，2016 年 2 月修改；
- (12) 其它相关国家、地方法律法规。

1.3.2 技术标准、规范

- (1) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (2) 《水利工程水利计算规范》（SL104-2015）；
- (3) 《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL44-2006）；
- (4) 《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；
- (5) 《堤防工程管理设计规范》（SL171-96）；
- (6) 《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）；
- (7) 《内河通航标准》（GB50139-2014）；
- (8) 《水文调查规范》（SL196-2015）；
- (9) 《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）；
- (10) 《油气输送管道穿越工程施工规范》（GB 50424-2015）；
- (11) 《油气输送管道工程水平定向钻穿越设计规范》（SY/T6968-2013）；

- (12) 《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）；
- (13) 《城镇燃气输配工程施工及验收标准》（CJJ33-2005）；
- (14) 《水平定向钻法管道穿越工程技术规程》（CECS 382-2014）；
- (15) 其它相关技术标准等。

1.3.3 相关规划、设计

- (1) 《太湖流域防洪规划》，国务院以国函[2008]12 号文批复；
- (2) 《太湖流域综合规划》，国务院以国函[2013]39 号文批复；
- (3) 《望虞河除险加固工程初步设计报告》，江苏省太湖水利规划设计研究院有限公司(2016 年)；
- (4) 《望虞河拓浚工程可行性研究报告》，江苏省太湖水利规划设计研究院有限公司(2019 年)（待审查稿）；
- (5) 其它有关规划、本项目设计资料等。

1.4 技术路线和工作内容

根据有关规定，在河道管理范围内新建涉水建筑物，应当符合防洪标准、岸线规划、航运要求和其它技术要求，保障水利工程安全运行，保持河势稳定和行洪输水、航运畅通；应满足堤防交通、防汛抢险、管理维护等方面的要求。

根据该建设项目的情况，本报告防洪评价的重点为：一是建设项目与望虞河后续工程的关系；二是工程实施与相关规划、条例和规定的符合性分析；三是对望虞河引排水、防汛抢险的影响评价；四是管道对望虞河堤岸安全的影响分析；五是建设项目对第三人合法权益的影响分析；六是提出补救措施。

本报告从以下几个方面进行外业与内业工作：

- (1) 查勘建设项目所在河段及两岸的现状情况。
- (2) 收集本区域防洪标准、水利规划及流域总体规划、相关专业规

划等资料；相关管理办法和技术规定；工程现状及规划资料。

(3) 收集建设项目所在地区有关水文、地质等基础资料。

(4) 根据建设项目设计方案，分析、评价项目建设与相关规划的关系；计算和分析有关影响；提出补救措施及建议。

(5) 提出结论与建议。

1.5 高程基面

本报告中所采用的高程基面除特别注明外，均采用 1985 国家基准高程。

1985 国家基准高程=镇江基面吴淞高程 -1.926m。

2 基本情况

2.1 建设项目概况

2.1.1 项目基本情况

(1) 项目名称：常熟市天然气有限公司 “263” 煤改气项目谢桥～福山高压天然气管道定向穿越望虞河工程。

(2) 项目性质：新建工程。

(3) 项目地点：常熟市 S38 常合高速望虞河大桥北侧 890m 处，定向穿越段管道西起虞山镇新红村，东至虞山镇福圩村。

(4) 设计单位：悉地（苏州）勘察设计顾问有限公司。

(5) 建设单位：常熟市天然气有限公司。

2.1.2 项目设计方案

拟建管道工程采用定向钻由西向东穿越望虞河，穿越长度 444m，与望虞河河道中心线夹角为 71.35° 。管道规格为 $\Phi 610 \times 11.9$ mm，管道设计压力为 4.0MPa（高压管道）。管道防腐设计采用 3PE 加强级防腐+牺牲阳极保护的组合方式。

定向钻入土点：位于望虞河东岸福圩村防汛公路东侧农田内，至望虞河东岸现状河口线垂直距离 101.2m，至外堤脚线垂直距离 92.66m。入土角 11° ，曲率半径 732m。

定向钻出土点：位于望虞河西岸新红村防汛公路西侧农田内，距离望虞河西岸现状河口线垂直距离 172.1m，至西岸规划河口线垂直距离 112.7m，至西岸规划堤防外堤脚线垂直距离 93.7m，至西岸征地红线垂直距离 88.7m。出土角 11° ，曲率半径 732m。

本项目管道工程穿越望虞河基本情况表

表 2-1

河道名称	管顶设计标高(m)		现状河道规模		规划河道规模		管道埋深
	河道中心线处	两侧堤岸处	河道面宽(m)	河底高程(m)	河道面宽(m)	河底高程(m)	距现状/规划河底埋深(m)
望虞河	-12.3	-12.3	139.3	-5.726	196	-5.926	6.57/6.37

定向钻穿越望虞河设计方案表

表 2-2

河道名称	入土点				出土点			
	角度(°)	至河岸距离(m)		是否在管理范围内	角度(°)	至河岸距离(m)		是否在管理范围内
		现状河岸	规划河岸			现状河岸	规划河岸	
望虞河	11	101.2	101.2	否	11	172.1	112.7	否

注：出入土点至河岸线的距离均为垂直距离。

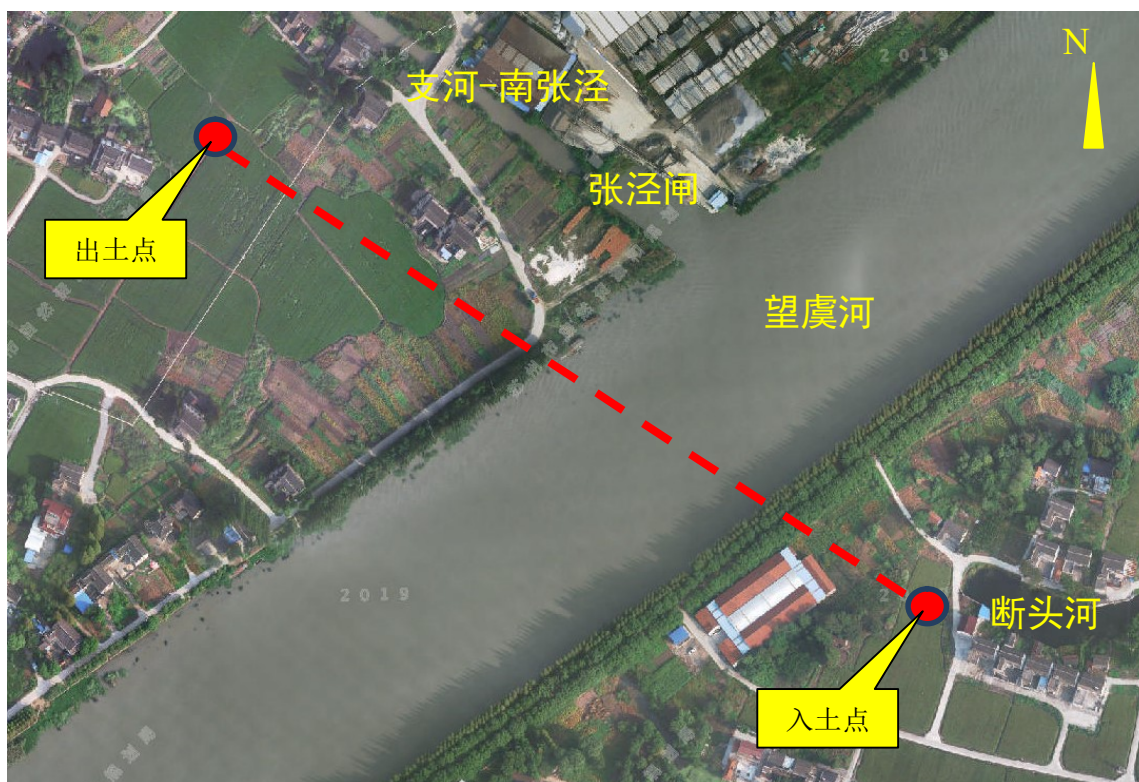


图 2-1 拟建管道工程穿越段卫片图

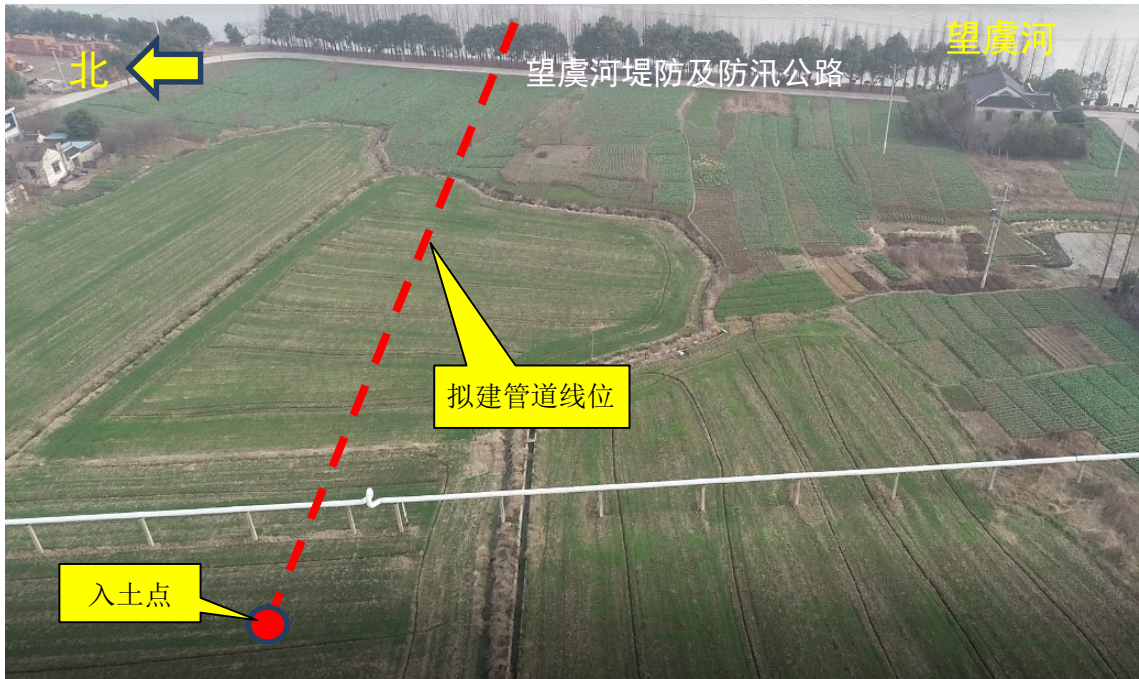


图 2-2 拟建管道工程出土点现场照片

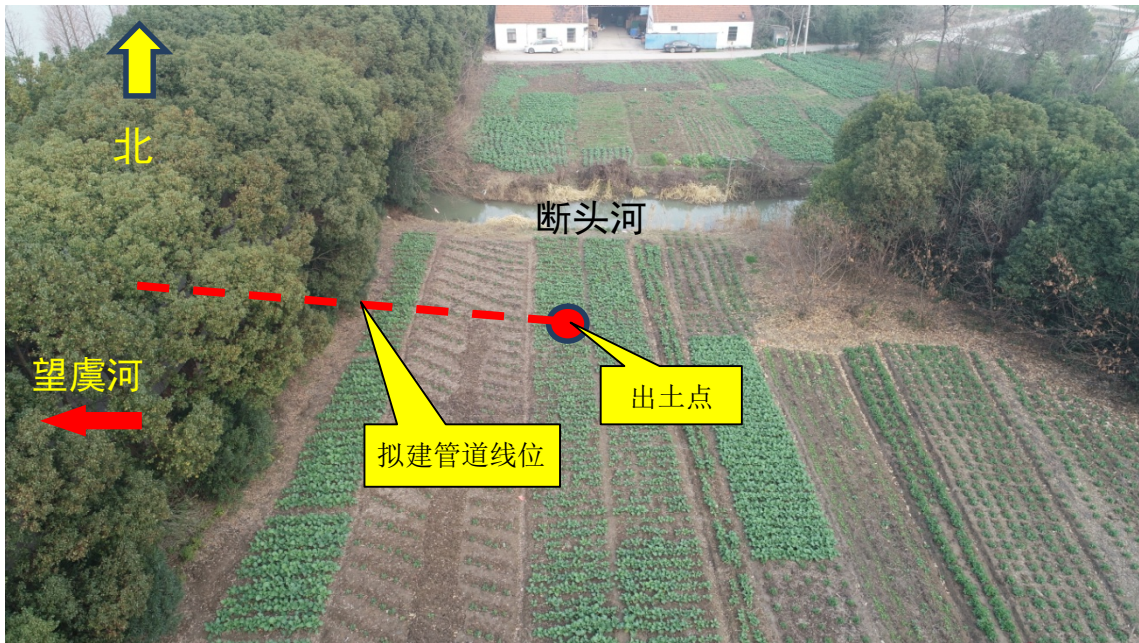


图 2-3 拟建管道工程入土点现场照片

2.1.3 工程施工及组织方案

定向钻穿越工程施工流程如下：

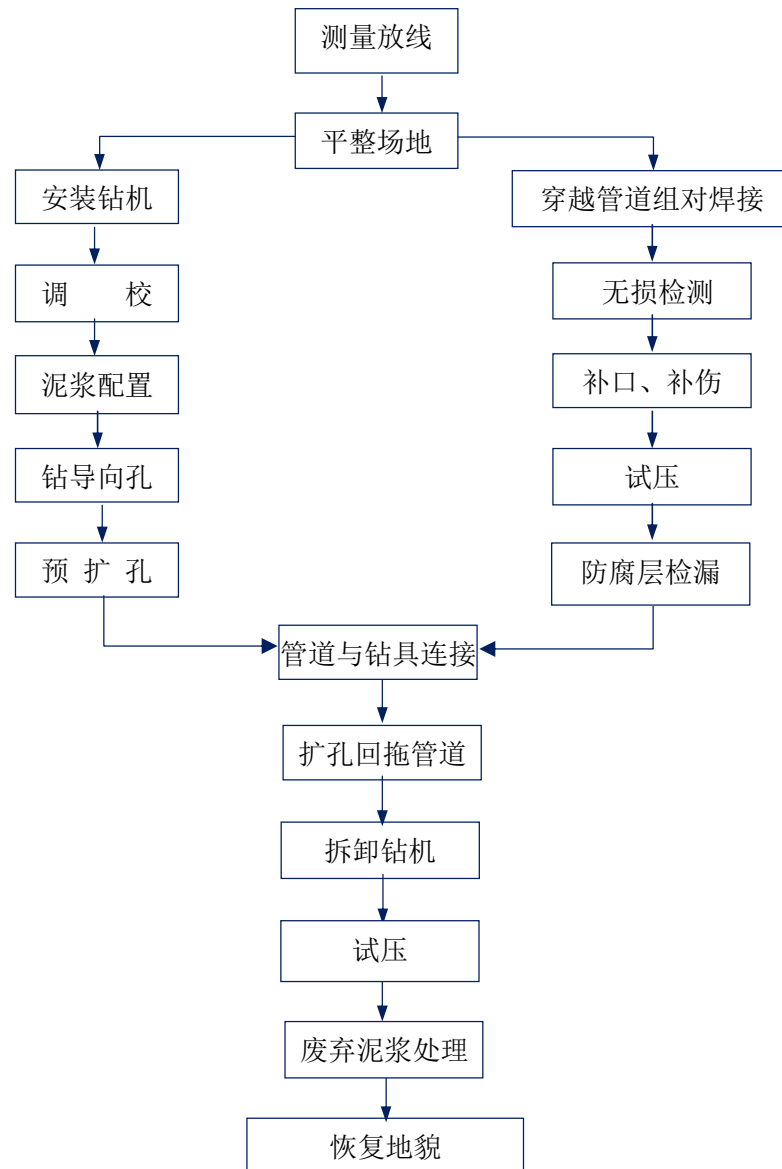


图 2-4 定向钻穿越工程施工流程图

(1)测量放线

依据设计平面图、断面图、设计控制桩等进行测量放线，采用全站仪进行测量，测量放线中对测量控制桩全过程保护。

(2)场地平整

征用钻机入土点场地，用挖掘机垫平压实后，保证钻机、泥浆罐

等设备的进场就位；征用出土点场地，占地主要安放帐篷、拆卸钻杆及钻杆倒运、布置；泥浆池的尺寸为 3m×2m×2m，泥浆池内铺垫塑料布。

出入土点作业区域外围用警示带围拉，必要时用彩钢瓦围住，在进出工地的入口出口摆设警示牌，在进场道路与公路交界路口应摆放限速牌。

(3)设备进场、就位

设备进场安装顺序：钻机安装→ 泥浆系统安装→ 泥浆泵安装
钻杆摆放就位→ 其他设备安装就位。

(4)泥浆配置、处置方案

定向钻穿越施工中，钻孔、扩孔的进行一直伴随着泥浆的注入和回流，泥浆在钻孔、扩孔过程中起着重要作用。

方案选用经国家质量及环保部门验收合格的无毒无害、优质环保的泥浆材料，确保泥浆性能优良，在使用过程中不对环境产生影响和破坏。并配置一辆 25m³ 的全封闭式罐车，运输车在罐顶和底部设进浆口和排浆口，随时在现场待命，对多余泥浆外运至指定地点处理，罐车密封性好，杜绝泥浆运输过程中的污染。

(5)钻机试钻

各动力、泥浆泵调试正常，钻杆清理编号后试钻，钻进 1~2 根钻杆后检查各部位运转情况，各钻进参数显示正常后依次钻进。

(6)钻导向孔

按设计穿越曲线绘制控向曲线，确定控向方案。钻机安装在入土点一侧，从入土点开始，沿着设计好的控向线路，钻一条从入土点到出土点的曲线作为预扩孔和回拖管线的引导曲线。

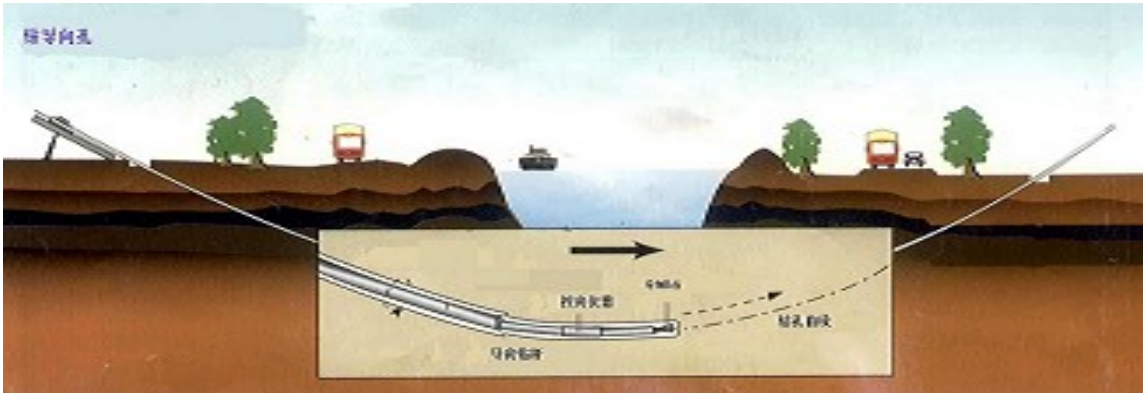


图 2-5 钻导向孔示意图

(7)预扩孔

钻孔导向完成后，为了使钻出的孔径达到回拖管线直径的 1.2 倍以上，需要用扩孔器从出土点开始向入土点将导向孔扩大至要求的直径。方案根据土质情况采用分级反拉旋转扩孔成孔。

泥浆处理后的剩余残物排放到泥浆处理池中，用运浆车拉运到指定填埋场。

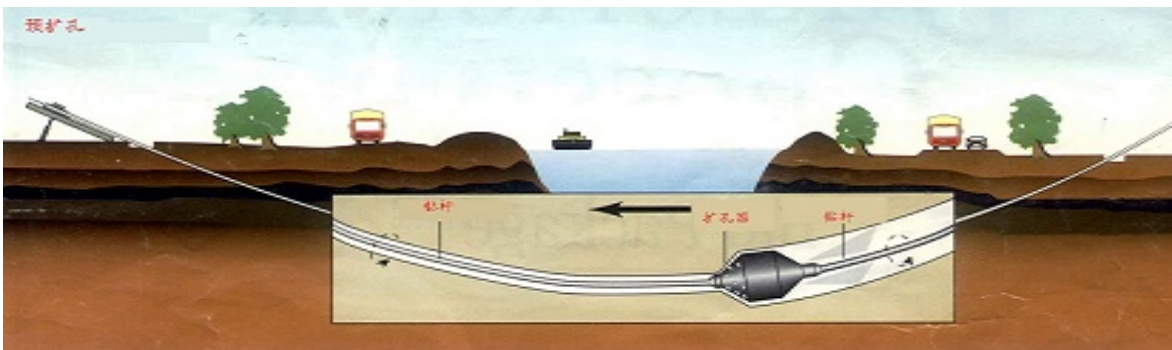


图 2-6 扩孔示意图

(8)管道回拖

地下孔经过预扩孔达到了回拖要求之后，将钻杆、扩孔器、回拖活节、被安装管线依次连接好，从出土点开始，一边扩孔一边将管线回拖至入土点为止。

回拖中安排专人巡视管线。注意加强两岸联系，把扭矩控制在合理的范围内，保证扩孔回拖顺利。

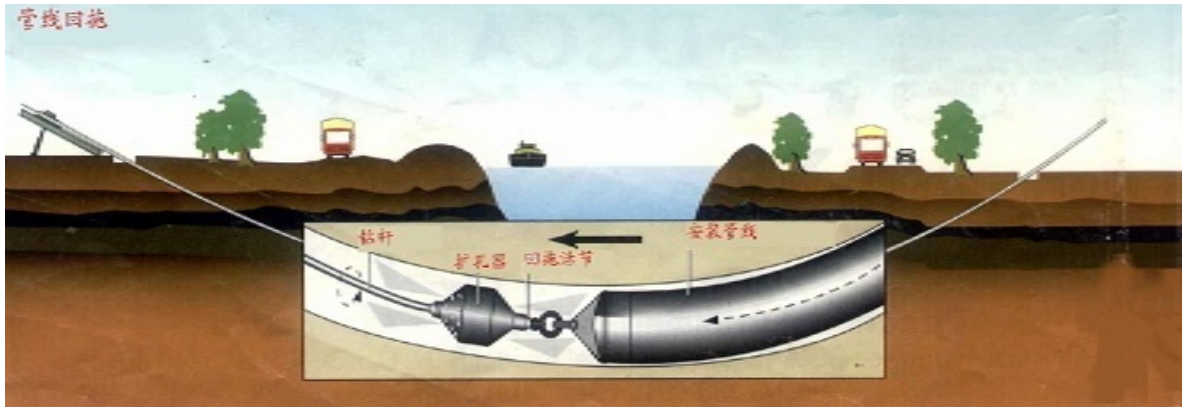


图 2-7 管道回拖示意图

(9)回拖后测径

管线测径前对管线进行清管扫线，确保管内无污物。根据管线纵断面图，合理制定出测径仪压力变化曲线；按照预先制定的技术参数，对管道进行测径，并做好记录，分析数据。

(10)撤场、恢复

所有作业完成后，系统拆除连接，设备撤场。按照钻机、泥浆系统、动力系统、机具钢板排等顺序依此撤离施工现场。

使用人工配合挖机的方式清除场地上的杂物，回填开挖的沟、坑等，恢复到原貌。

2.1.4 工期安排

根据工程特点、地层情况，定向钻施工工期约 2 个月。拟安排在 2020 年 5 月下旬起实施，并于 7 月上旬完工。

2.1.5 弃土、泥浆处置

定向钻穿越施工前，用单斗将穿越工地的表层耕植土剥离，堆放在工地边沿。然后用土工布将可能跑、冒、流淌泥浆的地方覆盖铺垫。并开挖导流沟，将可能跑、冒、流淌的泥浆引向泥浆回收池。

泥浆部分循环利用，场地开挖排浆池收集储存返回的泥浆，用泥浆回收装置将泥浆池中的泥浆回收再利用。



图 2-8 泥浆回收装置示意图

项目定向钻弃土、泥浆估算约 130m³，施工结束后，安排泥浆罐车将多余泥浆抽吸、外运至指定地点倾倒，并满足环保、水利相关要求。使用人工配合挖机的方式清除场地上的杂物，回填开挖的沟、渠等，分层压实，将已剥离的耕植土恢复到表层，逐层恢复到原貌。

2.2 工程区基本情况

2.2.1 地理位置

工程地处太湖流域阳澄区，所在地行政区划属常熟市虞山镇，工程地点位于常熟市 S38 常合高速望虞河大桥北侧 890m 处。



图 2-9 地理位置图

2.2.2 水文气象

1. 气象

本地区属北亚热带季风气候区，气候温和，四季分明，季风环流是支配区域气候的主要因素。

根据常熟市气象资料，本地区年最高气温 40.1°C ，最低气温 -11.3°C ，年平均温度 15.4°C 。年平均无霜期 243 天。

常熟市年平均降水量 1030.8mm。降水量年际变化较大，年内分配不均匀。年降水量最大为 1694.2mm(1931 年)，最小为 481.1mm(1934 年)；汛期降水量年际变化更大，最大为 1005.1mm (1931 年)，最小为 180.3mm (1978 年)。全年以夏季 (6~8 月) 降水量最多，约占年降水量的 35~40%。

多年平均年蒸发量(E601)940mm 左右，汛期 5~9 月蒸发量 550mm 左右，占全年蒸发量 58.5%。

本地多年平均风速为 3.4m/s，10 分钟最大风速为 22.1m/s，历年

汛期最大风速平均值为 11.87m/s；夏季主导风向为是东南(SE)，最大风力 9 级；冬季主导风向为是西北(NW)，最大风力 8 级；台风过境每年 2~3 次，风力 8~10 级。

2. 水文

(1) 水文测站

望虞河干河选取甘露站作为代表站。甘露站位于望虞河干河鹅真荡与嘉陵荡之间的河段，测站设立于 1966 年 5 月，为江苏省级水文站，主要用于反映望虞河干河水位。

(2) 特征水位

常水位：多年平均水位为 1.274m（吴淞 3.20m）。

历史最高、最低水位：多年平均高水位 1.934m（吴淞 3.86m），历年最高水位 2.884m（吴淞 4.81m）（1991 年 7 月 7 日）；多年平均低水位 0.794m（吴淞 2.72m），历年最低水位 0.344m（吴淞 2.27m）（1967 年 6 月 21 日）。

地区警戒水位为 1.874m（吴淞 3.80m）。控制低水位 0.874m（吴淞 2.80m）。

(3) 水位频率分析

本次水位频率分析样本直接采用现有实测系列资料，即甘露站 1966~2016 年 51 年的实测水位资料。

年最高水位：甘露站 100 年一遇最高水位为 2.884m（吴淞 4.81m），50 年一遇最高水位为 2.754m（吴淞 4.68m），测站年最高水位频率计算成果见表 2-3。

日均最高水位频率分析成果表

表 2-3

站名	计算系列	高程体系	Ex	P=1%	P=2%	P=5%	P=10%	P=20%
			(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
甘露	1966~2016	85 高程	1.924	2.884	2.754	2.564	2.414	2.224
		镇江吴淞	3.85	4.81	4.68	4.49	4.34	4.15

非汛期最高水位：非汛期为 11~4 月，非汛期甘露站 10 年一遇高水位为 1.854m（吴淞 3.78m），测站非汛期最高水位频率计算成果见表 2-4。

非汛期日均最高水位频率分析成果表

表 2-4

站名	计算系列	高程体系	Ex	P=5%	P=10%	P=20%
			(m)	(m)	(m)	(m)
甘露	1966~2016	85 高程	1.854	1.974	1.854	1.714
		镇江吴淞	3.78	3.9	3.78	3.64

2.2.3 水系概况

常熟市全市共分为滨江区、阳澄圩区、虞西区三个防洪分区。望虞河以西地区属虞西区；以东地区属阳澄区，其中盐铁塘以东属滨江区。

依据《江苏省常熟市水资源综合规划》，划分为城区片水系和城外片水系，主要水系由城区的护城河、环城河、东环河 3 条环形河和向城外放射的常浒河、白茆塘、张家港、元和塘等 11 条河道组成。尚湖位于城区西南的虞山脚下，为常熟市两大饮用水源地之一；昆承湖位于城区南部，为常熟境内最大的调蓄湖泊。所有这些组成了一个可供引、排、调、蓄、航的水系网络。

望虞河是太湖流域综合治理十一项骨干工程之一，是太湖洪水的泄洪骨干河道，同时又是引江济太通道和 V 级航道。望虞河南起太湖沙墩口，北至长江耿泾口，全长 62.3km，先后穿越京杭运河、漕湖、

鹅真荡、嘉菱荡，在常熟境内与锡北运河、张家港及福山塘相交后，经常熟枢纽在耿泾口注入长江。望虞河多年平均水位为 1.27m（吴淞 3.2m），该项目段望虞河现状面宽 130~140m，底高程-5.726m（吴淞 -3.80m）。

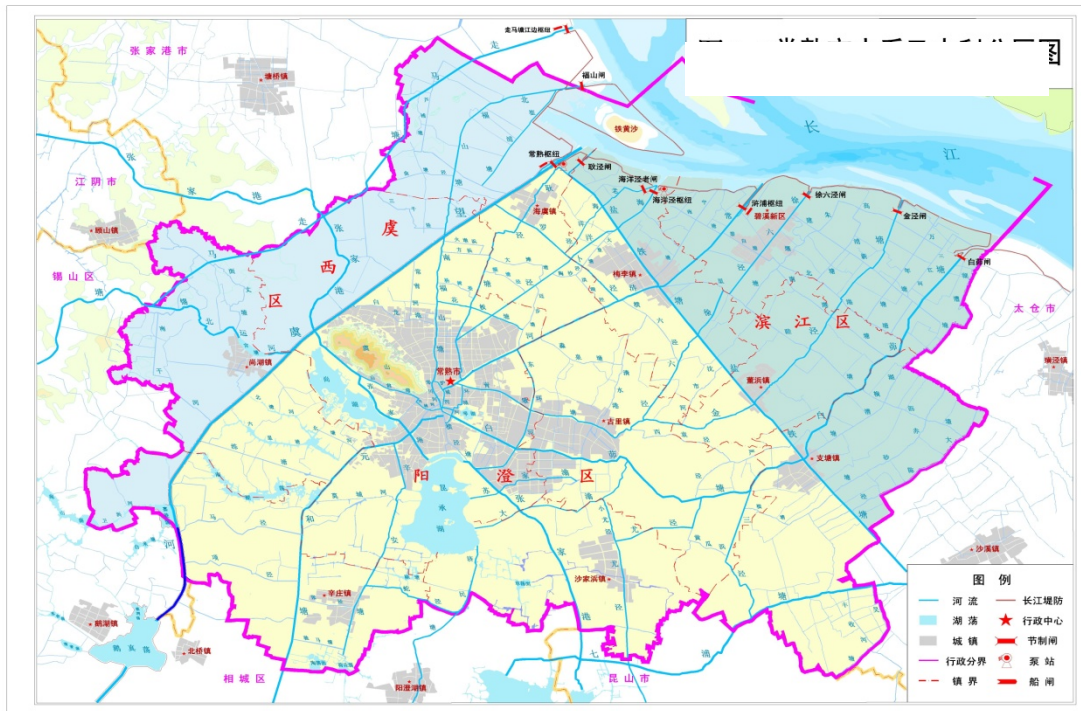


图 2-10 常熟市河网水系及防洪分区示意图

2.2.4 地形地貌、地质

2.2.4.1 地形地貌

拟建场区位于常熟市谢桥，本地区地貌单元隶属长江三角洲冲积平原，地貌形态单一。主要沉积地层为第四系全新统湖沼相冲（沉）积的粘（砂）性土层。

2.2.4.2 工程地质

勘探点布置于穿越段两端入土处与出土处附近。

勘察查明，在最大揭露深度 21.30m 范围内地基土层为第四系湖沼相冲（沉）积层，主要地层有素填土、粉质粘土、粉砂等组成。

场地地层的划分按其时代、成因、埋藏条件及物理力学性能等因

素综合考虑，共分为 8 层，见表 2-4。

场地地层分布一览表

表 2-5

地质时代	地层编号	地层名称	层底标高(m)	层底埋深(m)	地层厚度(m)	地层描述及特征
Q ₄ ^{ml}	①	素填土	2.28~-0.71	2.5~.5	2.5~.5	杂色，稍湿~湿，结构较为松散，以粘性土为主，夹少量植物根茎及砖石碎块，由人工堆填而成。
Q ₄ ^{al}	②	粉质黏土	.51~-1.91	3.7~1.5	2~1	灰黄色，湿，软塑~可塑，夹少量铁质氧化物，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇震反应无，稍有光泽。
Q ₄ ^h	③	淤泥质粉质黏土	-1.92~-2.89	4.9~4.7	3.4~2.2	灰色，饱和，流塑，含多量有机质及未完全腐烂植物根茎，干强度中等，高压缩性，中等韧性，摇震反应无，稍有光泽。
Q ₃ ^{al}	④	粉质黏土	-5.22~-5.51	8~7.3	3.6~2.6	暗绿至黄褐色，稍湿，可塑~硬塑，含有多量铁锰结核及淡蓝色高岭土团纹，干强度高，中等压缩性，高韧性，摇震反应无，稍有光泽。
Q ₃ ^{al}	⑤	粉质黏土夹粉砂	-6.62~-7.71	9.5~9	2.2~1.4	灰黄色，湿，软塑~可塑，稍具层理，夹薄层粉砂，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇震反应无，稍有光泽。
Q ₃ ^{al+pl}	⑥	粉砂	-12.12~-15.99	18~14	9~4.5	青灰色，饱和，稍密至中密，中等压缩性，砂质欠纯，局部夹有薄层粉质粘土，粉砂成分以石英、长石为主，云母及暗绿色矿物次之，级配较差，磨圆度较好，偶见白色贝壳碎屑。
Q ₃ ^{al}	⑦	粉质黏土夹粉土	-17.72~-18.21	20.5~20	6~2	灰褐色，湿，软塑，稍具层理，夹薄层粉土，含少量有机质，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇震反应无，稍有光泽。
Q ₃ ^{al}	⑧	粉质黏土	未穿透			暗绿色，湿，可塑~硬塑，含铁质氧化物，干强度高，高韧性，摇震反应无，切面光滑。

地基土设计参数表

表 2-6

土层编号	地层名称	土的重度	固 快 法		建 议 值
			粘聚力	内摩擦角	地基承载力基本容许值
			c_k	ϕ_k	f_{d0}
		γ (kN/m ³)	(KPa)	(°)	(KPa)
②	粉质黏土	18.2	15.2	15.2	80
③	淤泥质粉质黏土	17.4	9.8	10.8	60
④	粉质黏土	19.2	34.4	15.9	180
⑤	粉质黏土夹粉砂	18.7	25.2	17.3	130
⑥	粉砂	18.4	5.8	31.1	160
⑦	粉质黏土夹粉土	18.6	16.6	18.0	120
⑧	粉质黏土	18.9	27.0	16.7	180

拟建天然气管道采用定向钻水平穿越望虞河，管道规格为 $\Phi 610 \times 11.9$ mm，穿越埋深在 1.80~6.574m 之间，穿越时需穿过第 2 层粉质粘土、第 3 层淤泥质粉质粘土、第 4 层粉质黏土、第 5 层粉质黏土夹粉砂、第 6 层粉砂。穿越的土层主要为第 7 层粉质黏土夹粉土，呈稍密~中密状态，适宜穿越。定向钻顶管施工时，第 7 层土层较难进入，施工时应选用合适的机械，并采取触变泥浆或扩孔等减阻措施，以便顺利施工。

2.3 望虞河及其堤岸现状

建设项目所在望虞河段位于 S38 常合高速望虞河大桥北侧 890m 处，该段河宽 139.3m，河底高程-5.726m，底宽约 80m，现状该段河道两岸护岸、堤防均已建成。工程段西岸下游 100m 处有一支河—南张泾，河口有控制闸—张泾闸，闸孔净宽 7.4m；东岸上游 53m 处有一支河—曾家浜，河口有控制涵闸—曾家浜涵闸，规模为 2 孔×2m。

工程段望虞河现状见图 2-11。



图 2-11 工程段望虞河现状图

西岸护岸型式为浆砌石挡墙，挡墙压顶高程 2.074m（吴淞 4.0m），墙后有 8m 宽青坎，再以边坡 1:3 接堤顶，堤顶高程 4.074m（吴淞 6.0m），道路宽 4.5m，为砼路面，堤防背水侧及迎水坡已有植树绿化。

西岸堤防后侧为农田，田面高程 2.074 m（吴淞 4.0m）左右。

西岸现状照片及断面见图 2-12~图 2-14。



图 2-12 项目段西岸挡墙现状



图 2-13 项目段西岸堤顶道路

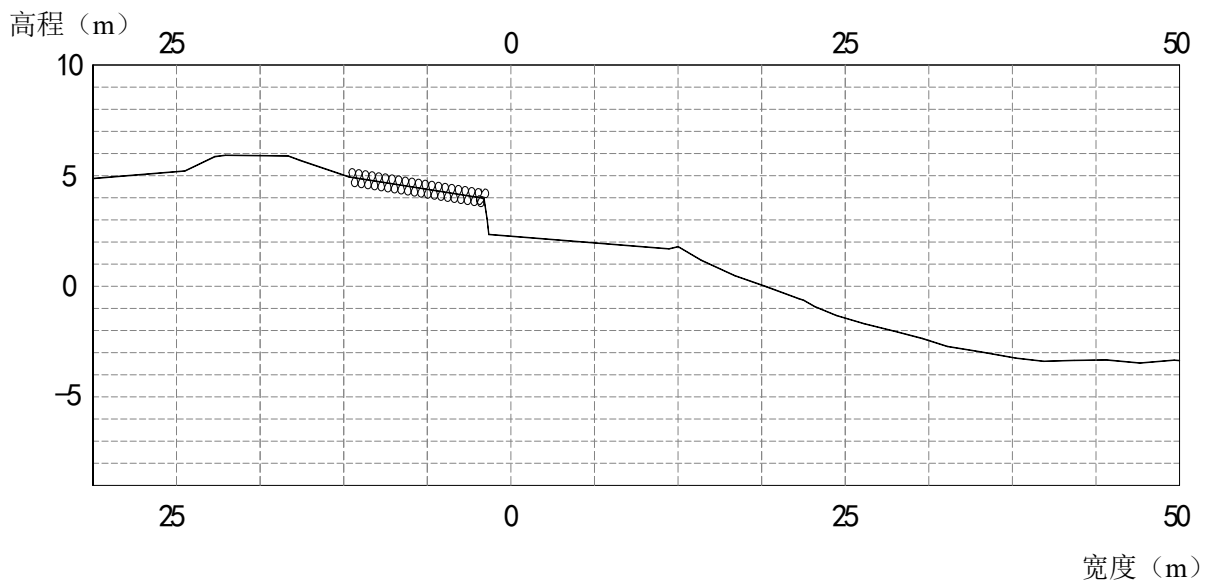


图 2-14 项目段西岸现状断面（吴淞高程）

东岸护岸型式为浆砌石挡墙，望虞河侧挡墙压顶高程 2.574m（吴淞 4.5m），墙后有 3.5m 宽青坎，再以边坡 1:2~1:3 接堤顶道路，两侧青坎上已有绿化植树，堤顶路面高程 4.074 m（吴淞 6.0m），道路宽 5m，为砼路面。路后侧为村庄和农田，田面高程 3.074 m（吴淞 5.0m）左右。

东岸现状及断面见图 2-15~图 2-16。



图 2-15 项目段东岸挡墙及堤防现状

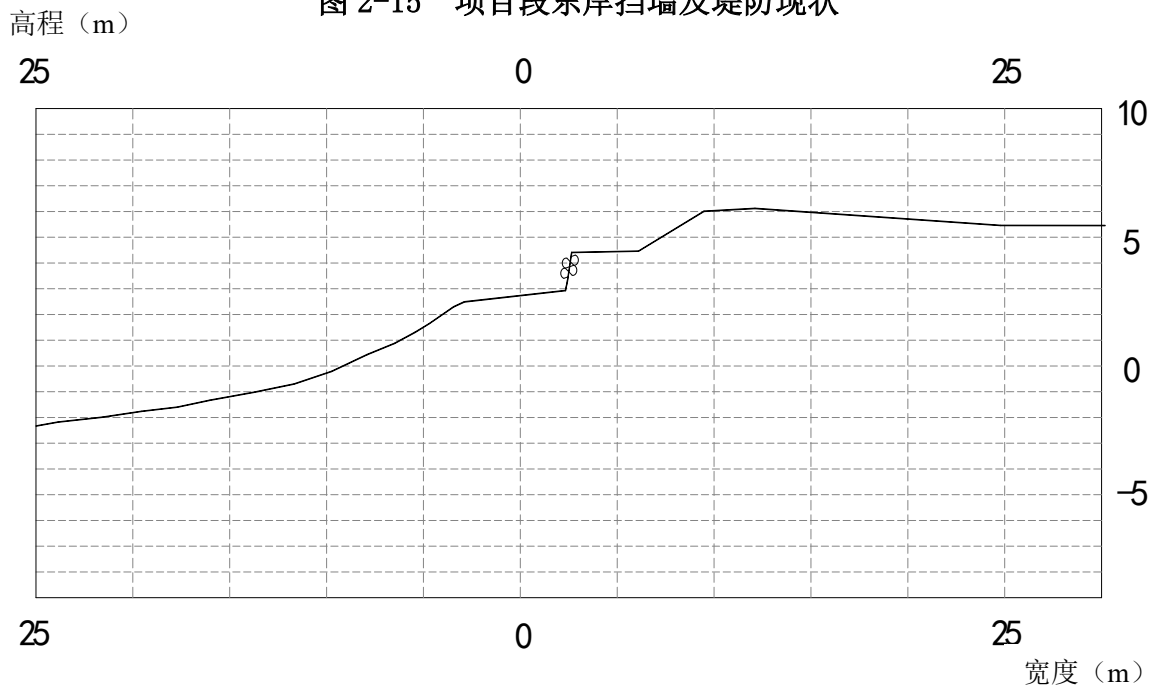


图 2-16 项目段东岸现状断面（吴淞高程）

2.4 相关规划要点和实施安排

2.4.1 《太湖流域防洪规划》

《太湖流域防洪规划》由太湖流域管理局于 2008 年编制完成，国务院以国函[2008]12 号文批复了该规划。

流域防洪布局的基本思路是：以十一项治太骨干工程为基础，以太湖洪水安全蓄泄为重点，充分利用太湖调蓄，以泄为主，完善洪水

北排长江、东出黄浦江、南排杭州湾的流域防洪工程布局，确保重点堤防和主要城镇安全，加强城市自保措施建设，形成流域、区域和城市三个层次相协调，工程与非工程措施相结合的综合防洪体系。重点实施环太湖大堤后续工程、望虞河后续工程、吴淞江行洪工程等十一项工程。

(1) 望虞河的设计标准

防洪标准：满足防御流域 100 年一遇洪水标准的要求，遇 100 年一遇 91 年型洪水，造峰期承泄太湖洪水 12.9~13.7 亿 m³；遇 100 年一遇 99 年型洪水，造峰期承泄太湖洪水 6.4 亿 m³。

供水标准：满足流域枯水年（P=95%）水资源供需平衡要求，常熟枢纽引江水量 53.5 亿 m³，望亭立交入湖水量 43.1 亿 m³。

(2) 望虞河后续工程

规划扩大河道底宽 60m，相应新建堤防、护坡、防洪墙和防汛公路。西岸口门控制建筑物新改建。

已建工程加固改建包括东岸已建堤防、护岸、口门建筑物的加高加固及桥梁改扩建。

2.4.2 《望虞河除险加固工程初步设计报告》

《望虞河除险加固工程初步设计报告》由江苏省太湖水利规划设计研究院有限公司和江苏省工程勘测研究院有限责任公司于 2016 年联合编制完成。

主要建设内容：对沿线堤防维修加固 55.19km；护岸维修加固 1.42km，拆（新）建 23.95km；青坎护砌 12.07km；防汛道路维修加固 2.11km，改建 29.55km。35 座口门拆除重建，21 座口门维修加固。

工程等别：望虞河工程设计标准为 II 等。望亭水利枢纽~常熟水利枢纽段堤防、护岸为 3 级；临时建筑物级别为 5 级。

特征水位：望虞河 100 年一遇行洪水位为 2.574m（吴淞 4.50m），引水高水位嘉菱荡～羊尖塘为 1.874m（吴淞 3.80m），控制低水位 0.574m（吴淞 2.50m）。

设计标准：堤防按满足防御流域 100 年一遇、区域 50 年一遇洪水的要求设计。堤防加固断面按堤顶高程 3.574～5.074m（吴淞 5.5～7.0m），顶宽 4.0～6.5m，边坡 1:2。

工程场地地震动峰值加速度为 0.05g，相应地震基本烈度为 VI 度。

本次天然气管道穿越望虞河段两岸现状堤防已达到设计标准，且均运行良好，未安排除险加固工程，保持现状。

2.4.3 《望虞河拓浚工程可行性研究报告》（2019 年待审查稿）

《望虞河拓浚工程可行性研究报告》由江苏省太湖水利规划设计研究院有限公司编制，目前待审查。

工程等别：望虞河工程设计标准为 II 等。望亭水利枢纽～常熟水利枢纽段堤防、护岸为 2 级；临时建筑物级别为 5 级。

对本工程段望虞河拓浚方案如下：

望虞河（张家港段～移建枢纽闸前）：河底向西侧拓宽 40m，相应河口也向西侧拓宽 40m，河道底宽达到 124m，底高程-5.926m（吴淞-4.0m）。东岸堤防和护岸保持现状，西岸按照规划河口线新建堤防和护岸。

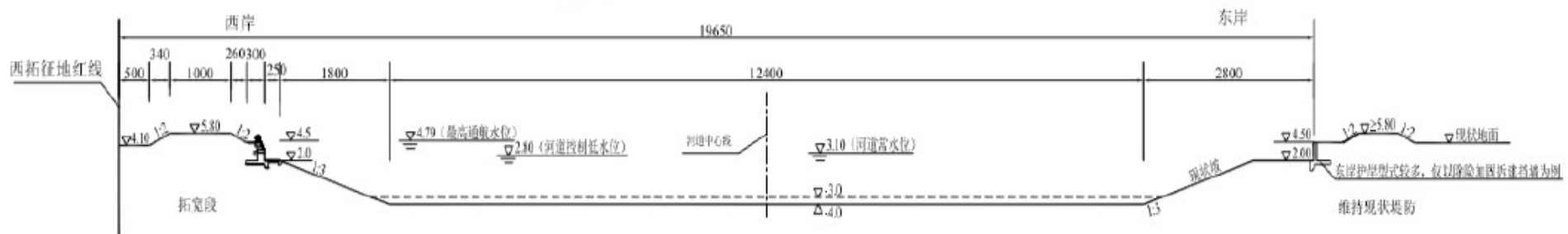
排水流量：张家港～长江段，遇“99 南部”100 年一遇设计雨型，最大排水流量为 768m³/s。

引水流量：张家港～长江段，1971 枯水年型最大引水流量为 699m³/s。

设计洪水位：望虞河分泄太湖 100 年一遇洪水，其最高行洪水位为 2.874（吴淞 4.80m）。

引水控制最高水位：本项目段位于常熟枢纽内侧，引水最高水位
1.874m（吴淞 4.27m）。

最低控制水位：0.874（吴淞 2.80m）。



河道标准断面十五（拓宽 40m、挖深 1m）
桩号 53+200~57+800

图 2-17 本工程段望虞河拓浚工程河道断面图

2.5 燃气管理相关规定

2.5.1 《城镇燃气管理条例》

经 2010 年 10 月 19 日国务院第 129 次常务会议通过，自 2011 年 3 月 1 日起施行。

第三十三条

县级以上地方人民政府燃气管理部门应当会同城乡规划等有关部门按照国家有关标准和规定划定燃气设施保护范围，并向社会公布。

在燃气设施保护范围内，禁止从事下列危及燃气设施安全的活动：

(一)建设占压地下燃气管线的建筑物、构筑物或者其他设施；

(二)进行爆破、取土等作业或者动用明火；

(三)倾倒、排放腐蚀性物质；

(四)放置易燃易爆危险物品或者种植深根植物；

(五)其他危及燃气设施安全的活动。

第三十四条

在燃气设施保护范围内，有关单位从事敷设管道、打桩、顶进、挖掘、钻探等可能影响燃气设施安全活动的，应当与燃气经营者共同制定燃气设施保护方案，并采取相应的安全保护措施。

第三十五条

燃气经营者应当按照国家有关工程建设标准和安全生产管理的规定，设置燃气设施防腐、绝缘、防雷、降压、隔离等保护装置和安全警示标志，定期进行巡查、检测、维修和维护，确保燃气设施的安全运行。

第三十六条

任何单位和个人不得侵占、毁损、擅自拆除或者移动燃气设施，不得毁损、覆盖、涂改、擅自拆除或者移动燃气设施安全警示标志。

任何单位和个人发现有可能危及燃气设施和安全警示标志的行为，有权予以劝阻、制止；经劝阻、制止无效的，应当立即告知燃气经营者或者向燃气管理部门、安全生产监督管理部门和公安机关报告。

第三十七条

新建、扩建、改建建设工程，不得影响燃气设施安全。

建设单位在开工前，应当查明建设工程施工范围内地下燃气管线的相关情况；燃气管理部门以及其他有关部门和单位应当及时提供相关资料。

建设工程施工范围内有地下燃气管线等重要燃气设施的，建设单位应当会同施工单位与管道燃气经营者共同制定燃气设施保护方案。建设单位、施工单位应当采取相应的安全保护措施，确保燃气设施运行安全；管道燃气经营者应当派专业人员进行现场指导。法律、法规另有规定的，依照有关法律、法规的规定执行。

2.5.2 《苏州市燃气管理办法》

《苏州市燃气管理办法》（苏州市人民政府令 [2018]145 号）于 2018 年 2 月 26 日经市政府第 32 次常务会议讨论通过，自 2018 年 6 月 1 日起施行。

第二条 本市行政区域内燃气的规划和建设、供气应急保障，燃气的经营和使用、安全管理以及燃气燃烧器具的销售、安装、维修等活动，适用本办法。

天然气、液化石油气的生产和进口，城市天然气门站以外的天然气管道输送，燃气作为工业生产原料的使用，沼气、秸秆气的生产和使用，不适用本办法。

第三十五条 燃气管道设施的保护范围为：

(一)低压管道的管壁外缘两侧 1 米范围内的区域；

(二)中压管道的管壁外缘两侧 2 米范围内的区域；

(三)次高压管道的管壁外缘两侧 3 米范围内的区域；

(四)高压管道的管壁外缘两侧 5 米范围内的区域。

第三十六条 在燃气设施保护范围内，禁止下列行为：

(一)抛锚、拖锚、采沙、取土、挖泥或者进行机械挖掘、钻探、爆破等作业；

(二)建造占压地下燃气管线的建（构）筑物，种植深根植物；

(三)堆放重物、易燃易爆物品、垃圾，倾倒、排放腐蚀性物质；

(四)法律、法规、规定的其他危害燃气设施安全的行为。

3 防洪评价计算

3.1 望虞河设计流量及水位

根据《太湖流域防洪规划》、《望虞河拓浚工程可行性研究报告》(初步成果),本次防洪评价计算望虞河采用以下流量及水位:

排水流量:采用张家港~长江段,遇“99 南部”100 年一遇设计雨型,最大排水流量为 768m³/s。

引水流量:采用张家港~长江段,1971 枯水年型最大引水流量为 699m³/s。

设计洪水位:望虞河分泄太湖 100 年一遇洪水,其最高行洪水位为 2.874 (吴淞 4.80m)。

引水控制最高水位:本项目段位于常熟枢纽内侧,引水最高水位 1.874m (吴淞 3.80m)。

最低控制水位:2.344 (吴淞 2.80m)。

3.2 冲刷分析计算

根据望虞河河道设计标准:排泄太湖洪水设计流量 768m³/s,引江济太设计引水流量 699m³/s。本次冲刷计算按《公路工程水文勘测设计规范》JTGC30-2015 中的经验公式计算设计流量下最大冲刷深度。

根据该处的地质条件,采用粘性土河床冲刷深度计算公式:

$$h_p = \left[\frac{A_d \frac{Q_2}{\mu B_{cj}} \left(\frac{h_{cm}}{h_{cq}} \right)^{\frac{5}{3}}}{0.33 \left(\frac{1}{I_L} \right)} \right]^{\frac{5}{8}}$$

式中:

A_d ——单宽流量集中系数, $A = \left(\frac{\sqrt{B}}{H} \right)^{0.15}$;

- I_L —— 冲刷坑范围内粘性土液性指数；
- Q_2 —— 通过的设计流量 (m^3/s)；
- $B_{c,j}$ —— 过水净宽；
- h_{cm} —— 最大水深 (m)；
- h_{cq} —— 平均水深 (m)；
- μ —— 桥墩水流侧向压缩系数，取值 1.0。

河槽现状底高程为-5.726m，规划工况按-5.926m 计算，现状工况根据实测断面，规划工况按照西岸拓宽 40m 方案，冲刷计算成果见表 3-1。

管道穿越望虞河处河床冲刷计算成果表

表 3-1

设计工况	A_d	Q_2	μ	$B_{c,j}$	h_{cm}	h_{cq}	I_L	h_p
		(m^3/s)		(m)	(m)	(m)		(m)
现状排洪	1.06	768	1	147.03	10.526	8.27	0.48	4.57
现状引水	1.07	699	1	147.03	9.996	7.85	0.48	4.31
规划排洪	1.09	768	1	196	10.726	7.66	0.48	4.21
规划引水	1.10	699	1	196	10.196	7.28	0.48	3.97

经计算，现状工况下，排泄太湖洪水时，计算冲刷深度 $h_p=4.57m$ ，小于最大水深 $h_{cm}=8.27m$ ；引江济太时，计算冲刷深度 $h_p=4.31m$ ，小于最大水深 $h_{cm}=7.85m$ 。河槽底部均不发生冲刷。

规划工况下，排泄太湖洪水时，计算冲刷深度 $h_p=4.21m$ ，小于最大水深 $h_{cm}=7.66m$ ；引江济太时，计算冲刷深度 $h_p=3.97m$ ，小于最大水深 $h_{cm}=7.28m$ 。河槽底部均不发生冲刷。

以上计算结果表明，该项目段望虞河河槽底部在各种工况下，均无冲刷现象。

3.3 堤防稳定分析

3.3.1 堤防抗滑稳定计算

(1) 计算工况

结合工程实施情况和水文条件，经分析本次堤坡稳定分析主要考虑设计高水位、设计低水位 2 种水位组合工况。

各工况稳定计算水位组合，见表 3-2。

计算水位表

表 3-2

序号	名称	望虞河水位		背水侧水位	
		水位 (m)	备注	水位 (m)	备注
1	低水位工况	0.874	控制低水位	1.774	堤后水位
2	常水位工况	1.174	常水位	2.874	堤后高水位

(2) 荷载组合

堤防稳定计算作用荷载主要有自重、水压力和堤顶车辆及人群荷载。运行期堤顶车辆荷载按 10kN/m²、人群荷载按 3.5kN/m²考虑；施工期堤顶荷载按 7kN/m²考虑。

(3) 计算方法和抗滑稳定安全系数

根据《堤防工程设计规范》(GB50286-2014)，大堤边坡抗滑稳定计算可采用瑞典圆弧滑动法（见图 3-1），土坡抗滑稳定计算方法可分为总应力法和有效应力法，总应力法计算公式如下：

$$K = \frac{\sum [(W_{1i} + W_{2i}' + W_{3i}') \cos \alpha_i \tan \varphi_i + C_i b_i \sec \alpha_i]}{\sum (W_{1i} + W_{2i} + W_{3i}') \sin \alpha_i}$$

式中：K——抗滑稳定安全系数；

W_{1i} 、 W_{2i} 、 W_{2i}' 、 W_{3i}' ——第 i 个土条浸润线以上土体的天然重量、浸润线与外坡水位线之间的土体的饱和重量、浸润线与外坡水位线之间的土体的浮重量、外坡水位线以下的土体浮重量 (kN)；

b_i ——第 i 个土条的宽度 (m);

Z_i ——坡外水位线高出第 i 个土条底面中点的距离 (m);

α_i ——过第 i 个土条底面中点的半径与竖直方向 (重力方向) 的夹角 ($^\circ$);

C_i 、 φ_i ——第 i 个土条底部土体的总应力抗剪强度指标 (kPa, $^\circ$)。

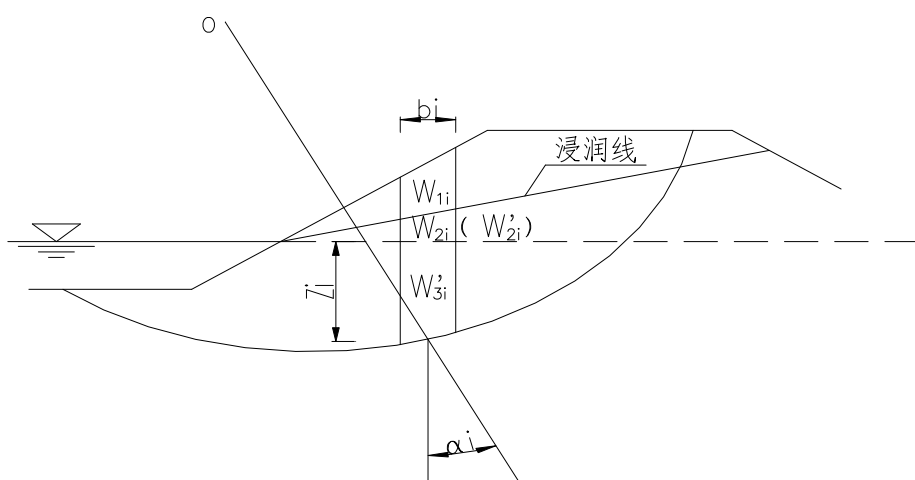


图 3-1 瑞典圆弧滑动法示意图

工程段堤防等级为 2 级，抗滑稳定安全系数应满足相应规定：

正常运用条件： $K \geq 1.25$ 。

(4) 土层力学参数选定

堤防抗滑稳定计算土层物理力学指标见表 3-3。

工程处各土层物理力学指标

表 3-3

土层编号	地层名称	土的重度	固快法		建议值
			粘聚力	内摩擦角	地基承载力基本容许值
			c_k	ϕ_k	f_{a0}
		γ	(kPa)	($^\circ$)	(kPa)
		(kN/m ³)	(kPa)	($^\circ$)	(kPa)
②	粉质黏土	18.2	15.2	15.2	80
③	淤泥质粉质黏土	17.4	9.8	10.8	60

④	粉质黏土	19.2	34.4	15.9	180
⑤	粉质黏土夹粉砂	18.7	25.2	17.3	130
⑥	粉砂	18.4	5.8	31.1	160
⑦	粉质黏土夹粉土	18.6	16.6	18.0	120
⑧	粉质黏土	18.9	27.0	16.7	180

(5)计算结果及分析

计算结果见表 3-4、图 3-2、3-3。

工程段堤防稳定分析计算成果表

表 3-4

序号	位置	计算工况	计算边坡	最小安全系数[Kmin]	
				计算值	允许值
1	西岸	低水位工况	迎水坡	1.63	1.25
2		常水位工况	迎水坡	1.66	1.25
3	东岸	低水位工况	迎水坡	1.57	1.25
4		常水位工况	迎水坡	1.58	1.25

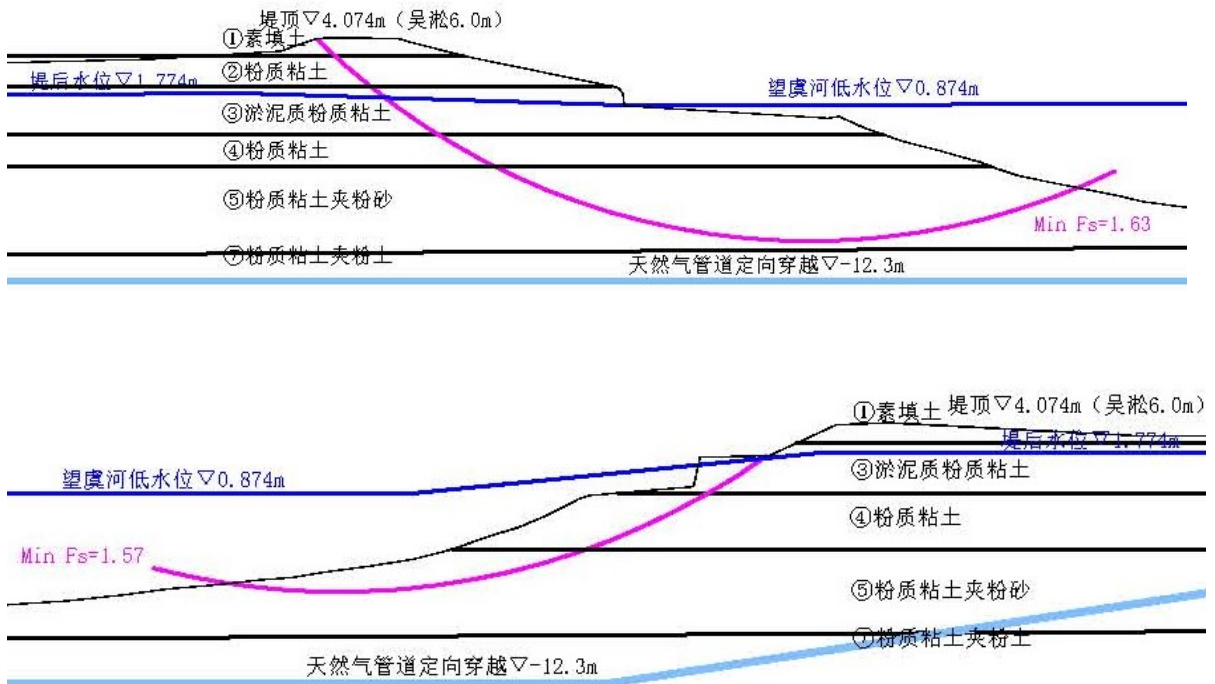


图 3-2 望虞河西岸、东岸低水位工况堤防稳定性计算成果示意图

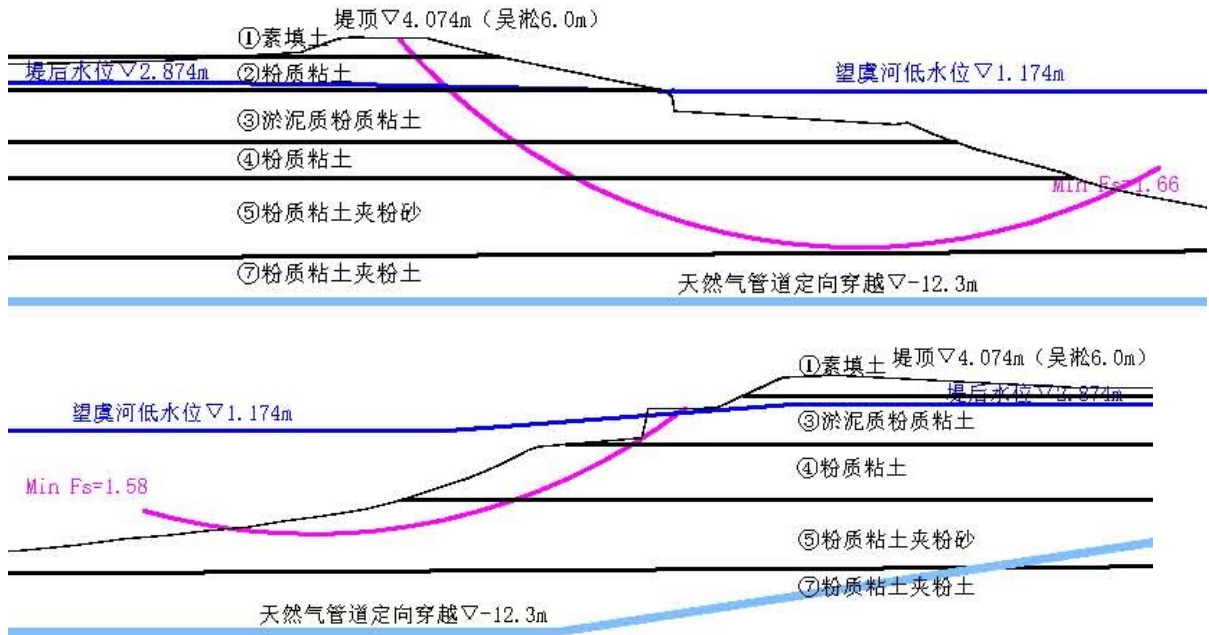


图 3-3 望虞河西岸、东岸常水位工况堤防稳定性计算成果示意图

计算结果表明，工程段堤防两种工况下边坡抗滑稳定安全系数较高，均能满足规范要求。

3.3.2 渗流及渗透稳定分析

根据《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)，堤防渗流计算内容如下：当浸润线在背水侧堤坡逸出时，应计算出逸点的位置、逸出段与背水侧堤基表面的出逸坡降。

本工程管道管径较小，在堤身下方穿越土层主要为粉质粘土层，渗透系数较小，并且定向钻出土、入土点距离堤防均较远，其中距离现状东岸背水侧堤脚 92.66m，距离现状西岸背水侧堤脚 127.13m，管道穿越大堤对该处堤基或堤身基本不产生附加的渗透压力，形不成新的渗流通道。

因此，本项目工程施工期、运行期均不会对堤防产生破坏性渗漏。但施工时须严格按照施工方案及有关施工规范进行，万一出现问题，及时调整定向钻泥浆的喷射压力及泥浆成分，使泥浆在高压作用下灌进孔隙渗漏内，发挥粘结性能，防止渗漏的发生，以避免对望虞河堤

防产生不利影响。

3.4 望虞河后续工程新建护岸竖向分析

根据《望虞河拓浚工程可行性研究报告》前期成果，工程段望虞河东岸护岸保持现状，西岸进行西拓后，需沿新的河口线新建护岸。新建护岸采用砼底座加生态砌块复合型式，底板底高程-0.426m（吴淞1.50m）。根据工程段望虞河西岸地质资料，护岸底板坐落在③淤泥质粉质粘土层，土层厚度为4.5m左右，地基承载力为60KPa，不可直接作为底板持力层，要进行桩基处理，桩长3m，桩尖高程为-3.426m。管道穿越段的管顶高程为-12.3m，距离挡墙底板11.874m，距桩尖8.874m。

4 防洪综合评价

4.1 与望虞河后续工程的关系

望虞河是排泄太湖洪水入江的主要通道之一，也是流域内最重要的引长江水入太湖的引水通道，同时也是V级航道。根据《太湖流域防洪规划》，规划望虞河按防御流域100年一遇洪水标准设计，规划本工程段向西扩大河道底宽40m，河道底宽达到124m，底高程-5.926m（吴淞-4.0m），相应新建堤防、护坡、防洪墙和防汛公路。目前，望虞河后续工程中的西岸口门控制工程正在实施中，河道拓宽的可行性研究报告已有前期研究成果。

(1)河道拓浚

本项目工程段望虞河规划底宽124m、底高程-5.926m。根据现状河道断面，底宽需西拓40m、河底需浚深约0.2m。

据2.2.1节，天然气管道西岸出土点位于西岸现状岸线外190.13m处，按望虞河西岸规划扩大40m，按标准断面重建护岸及堤防后，出土点距西岸新建堤防背水侧堤脚仍有127.13m，不会影响望虞河西拓的实施。管道采用定向钻穿越望虞河，其中河底平行管段管顶高程为-12.3m，在规划河底高程-5.926m下方6.374m，不会影响望虞河浚深的实施。见图4-1。

东岸出土点距堤防堤脚线92.66m，对望虞河东岸的堤防不产生影响。见图4-2。

据此，该建设项目不影响未来望虞河后续工程对河道进行拓宽和浚深的实施。

天然气管道出土点

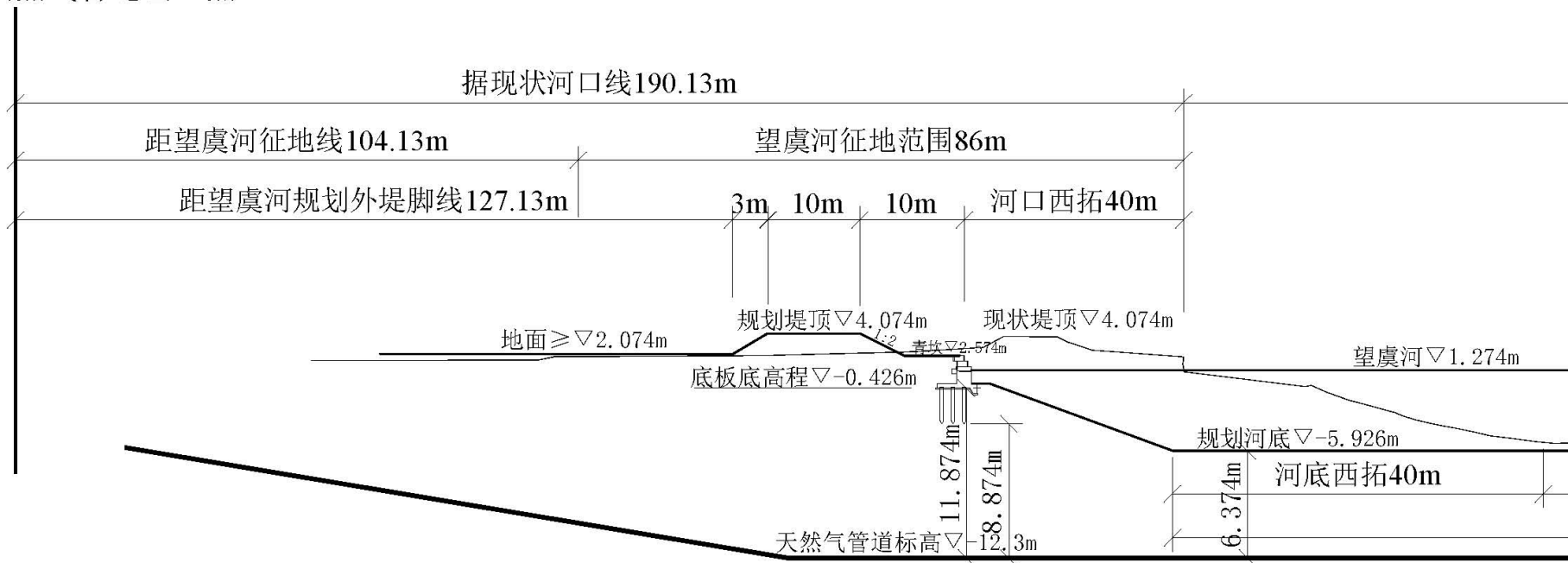


图 4-1 天然气管道与望虞河西拓方案关系图

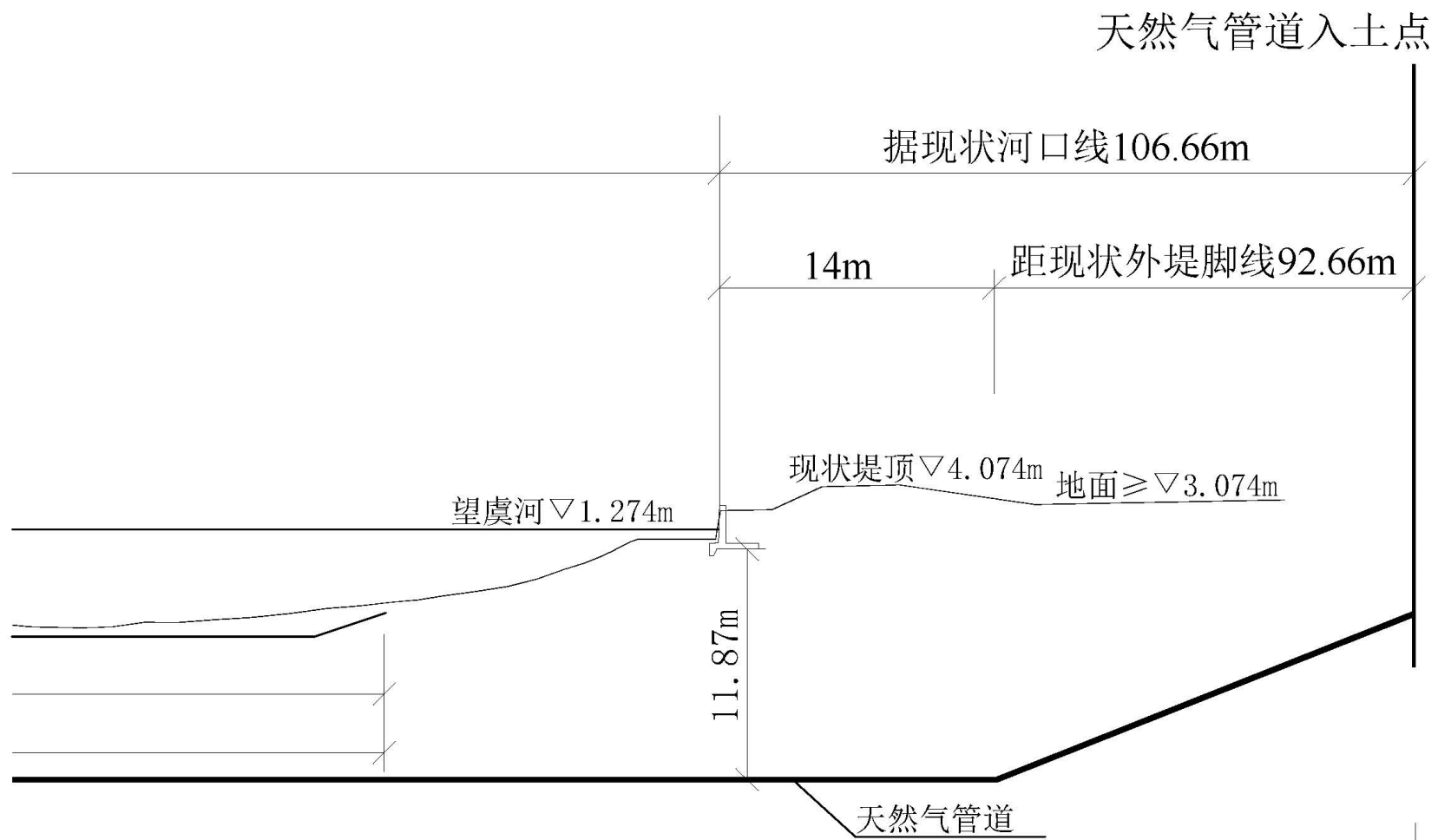


图 4-2 天然气管道与望虞河东岸整治方案关系图

(2)堤岸建设工程

本项目工程段望虞河西岸堤防规划顶高程 4.074m（吴淞 6.0m）、顶宽 10m，护岸顶高程 2.574m（吴淞 4.5m），在望虞河西拓时，护岸和堤防按照规划标准建设。见 2.8 节图 2-19a、图 2-19b。

根据本报告 3.4 节，新建护岸采用砼底座加生态砌块复合型式，底板底高程-0.426m（吴淞 1.50m），底板基础采用 3m 长桩基处理。河底穿越段的管顶高程为-12.3m，距离挡墙底板 11.874m，距桩基桩尖 8.874m，本项目管道工程的建设不会增加西拓堤岸工程实施的难度。

考虑到望虞河后续工程暂无具体实施时间，而管道工程需于近期实施。鉴于本建设项目对望虞河后续工程河道拓浚、堤岸建设工程的实施基本无影响，拟建管道工程可先行实施，但管道建设单位常熟市天然气有限公司及管道后续管理部门应承诺在将来后续望虞河河道拓浚、堤岸工程的实施时必须尽力配合工程建设。

4.2 与现有技术要求和管理规定的适应性分析

4.2.1 与《太湖流域重要河湖管理范围内建设项目水利技术规定》的适应性分析

2012年7月，水利部太湖流域管理局颁布了《太湖流域重要河湖管理范围内建设项目水利技术规定》（以下简称《技术规定》），与本建设项目相关的技术规定如下：

《技术规定》2.0.2，建设项目必须符合流域综合规划和防洪、岸线利用管理等有关专项规划要求，并应符合国民经济和社会发展规划，以及地区和相关行业规划要求。

《技术规定》2.0.3，建设项目应避免对堤防、护岸、水文设施和其他水工安全、运行产生影响。桥梁、管道等跨堤建筑物、构筑物，其支墩不应布置在堤身设计断面内。当需要布置在堤身背水坡时，必

须满足堤身设计抗滑和渗流稳定的要求。

《技术规定》3.3.1，跨越、穿越河道、湖泊的管道、缆线、输电线路等不得影响堤防安全、防汛道路畅通和堤防维护工程的正常运行。

《技术规定》3.3.2，穿越河湖的隧道、管线顶部距规划河底的埋置深度不应小于1.00m；与堤防交叉、连接段按堤防原设计标准或规划标准恢复，满足堤防防渗、稳定要求。

《技术规定》3.3.3，定向钻施工应将出入土点移至堤防坡脚50m以外，满足河道整治及维护管理的要求。

《技术规定》3.3.4，穿河堤管道及其保护范围内的相应位置应设永久性的识别标注，必要时设置观测设施。

对照以上技术规定：

①根据《公路工程水文勘测设计规范》(JTG C30-2015)，按排水设计流量 $768\text{m}^3/\text{s}$ 、引水设计流量 $699\text{m}^3/\text{s}$ 计，一般冲刷水深 $h_p=3.97\sim 4.63\text{m}$ ，小于天然状态下的最大水深 $h_{cm}=7.28\sim 8.44\text{m}$ ，即该处河道不发生冲刷。本项目定向钻管道顶高程在望虞河规划河底高程以下约 6.37m ，埋置深度满足水利技术规定要求的应当不小于 1.00m 的规定。

②管道出、入土点距离规划河口线 112.7m 、 101.2m ，分别距离规划堤防的背水侧堤脚以外 127.13m 和 92.66m ，符合技术规定中出入土点至堤防坡脚 50m 以外的规定。

4.2.2 与《江苏省望虞河管理规定》的适应性分析

2012年9月，江苏省水利厅公布了《江苏省望虞河管理规定》(以下简称《管理规定》)；与本建设项目相关的管理规定如下：

《管理规定》第六条，望虞河工程管理范围：河道为两岸堤防之间的水域、滩地、青坎、两岸堤防及护堤地(背水坡堤脚外不少于 20m)。对于河道堤防及建筑物工程，如征地确权范围大于上述规定的，则以

征地确权范围为准。

《管理规定》第七条，严格控制在望虞河河道管理范围内兴建各类工程建设项目。确需在望虞河河道管理范围内新建、扩建和改建各类建设项目，建设单位在按照基本建设程序履行审批手续前，向有管辖权的河道主管机关申请，经批准后方可向项目审批部门办理立项及施工手续。

《管理规定》第十三条，在望虞河工程管理范围内未经批准，不得从事下列行为：取土、扒土、开河、挖坑、爆破、垦种、放牧；盖房、搭棚、圈围墙、建码头、堆放物料、设置取水口、排污口、埋设管道、电缆等活动及兴建其他建筑物。

根据以上管理规定，本项目天然气管道出、入土点位于管理范围外侧，穿越管道在望虞河管理范围内，建设项目须经河道主管机关批准后方可继续办理立项手续。

4.2.3 与《堤防工程设计规范》的适应性分析

《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）10.2.3，穿堤建筑物、构筑物与土堤的结合部应满足渗流稳定要求，在建筑物、构筑物外围应设置截流环或刺墙等，渗流出口应设置反滤排水。

《堤防工程设计规范》10.2.7，采用定向钻施工修筑穿堤建筑物、构筑物时，应选择土质坚实的堤段进行，沿管壁不得超挖，其接触面应进行充填灌浆处理。

《堤防工程设计规范》10.4.1，桥梁、渡槽、管道等跨堤建筑物、构筑物，其支墩不应布置在堤身断面以内。

根据以上设计规范，该天然气管道无支墩布置在堤身断面内；本报告对该天然气管道穿越段堤防抗滑和渗流稳定性进行复核，计算结果满足稳定性要求；本报告建议对工程段堤防进行充填灌浆处理，以

加强堤防稳定性。

4.3 对望虞河行洪、引水的影响分析

本项目管道工程采用定向钻下穿望虞河，施工过程中不断流、不设围堰，且管道埋于河床泥面以下，施工期和运行期均不占用望虞河水域面积和过流断面，因此本工程建设不影响望虞河的行洪、引水。

4.4 对望虞河堤岸的影响分析

根据堤防抗滑稳定计算结果，拟建管道所处断面堤防边坡抗滑稳定安全系数在不同工况下均大于 1.25，因此满足相关规范要求。

本项目工程施工工艺采用导向钻孔拖管方案，未对堤防实施开挖，且管道穿堤处理深较大，管中心线标高距现状和规划堤顶达 16.374m，堤防边坡稳定最小安全系数的滑裂面在管道位置的浅层，故深层的管道钻孔拖管不影响该段堤防的稳定。

工程处望虞河东岸堤顶为防汛道路，拟建管道东岸入土点距离东岸河口线 101.2m，西岸出土点距离望虞河西岸河口线 172.1m。管道穿堤处理深较深，在 16.374m，管道穿越时避让了挡墙基础，管顶位于规划挡墙底板下方 11.874m，距桩基桩尖 8.874m。且施工不开挖地面、不破坏地层结构、不损坏河堤、不扰动河床，工程施工和运行对堤岸的稳定基本无影响。但施工时须严格按照施工方案及有关施工规范进行，避免对河道堤岸产生不利影响，确保望虞河防洪安全。

另外，根据渗流稳定分析，本工程管道管径均较小，且拖管出土、入土点高程均在 5.5m 以上，不形成新的渗流通道。

因此，天然气管道建成后，望虞河堤防仍能保持抗滑稳定及渗流稳定。本工程须做好管道出、入土点压实处理。施工期间，材料、设备运输来往车辆易对现有堤岸工程产生破坏，需采用防护措施，如有损坏需按原标准和规模复建。

4.5 对周边防汛抢险的影响分析

施工期间，材料、设备运输来往车辆易对现有堤岸工程产生破坏，需加强防护，如有损坏需按原标准和规模复建。同时，建议管道施工和运行中，委托第三方对堤岸的位移及沉降进行检测，发现问题需在水行政主管部门的指导下采取处理措施，确保堤岸的稳定。

拟建管道未占用周边防汛道路，对河道两岸的防汛抢险无影响。根据现场查勘，拟建工程上下游200m范围内无通讯设施和汛期临时水尺等防汛设施，故工程建设不存在对防汛设施的影响。但工程运行管理单位应积极配合水利三防部门做好防汛、抗旱、抢险工作。

4.6 工程施工影响分析

本工程施工方案主要包括钻导向孔、预(回)扩孔、回拖管线的施工，施工期避开汛期，整体施工方案较为合理。

管道下穿工程施工过程中，沿管壁渗漏问题是危害堤防安全的主要问题。根据实际下穿设计分析，钻孔在现状河床以下8.074m，渗透压力较小。万一出现问题，定向钻可以调整泥浆的喷射压力及泥浆成分，使泥浆在高压作用下灌进孔隙内，发挥粘结性能，防止渗漏的发生。因此，管道施工须严格按照施工方案及有关施工规范进行，以避免对望虞河堤防产生不利影响。

但由于管道施工的实际情况千变万化，建设单位须高度重视管道施工过程的监测，施工范围内，沿线布设监测孔，间距20~30m，若出现地面裂缝、沉降、施工管孔涌水等情况，应及时报告当地水行政主管部门，在其指导下采取相应措施。

本工程施工时，建设单位应合理安排施工进度，应做好建设中的工程监理，确保工程质量。

4.7 对第三人合法水事权益的影响分析

4.7.1 对周边水利工程的影响

工程段西岸下游 100m 处有一支河—南张泾，河口有控制闸—张泾闸，闸孔净宽 7.4m；东岸上游 53m 处有一支河—曾家浜，河口有控制涵闸—曾家浜涵闸，规模为 2 孔×2m。

管道采用定向钻施工，对周边土体基本无扰动，故施工期对水利工程的正常运行不会产生影响。管道正常运行期亦不会对周边水利工程产生不利影响。

4.7.2 对河道水质的影响

本项目施工不断流、不设围堰，对望虞河及支河河道的水质不会产生影响。

4.7.3 对周边其他设施的影响

根据苏州常宏建筑设计研究院有限公司提供的《常熟市天然气有限公司 2019 年度“263”煤改气工程谢桥—福山高压天然气管道工程地下管线探测项目》，本项目管道线路附近没有供水管道、蒸汽管道，工程施工不会对第三方设施产生影响。

两岸出入土点均位于农田内，施工前需办理相关手续，对损坏的庄稼做好赔偿工作，施工结束后协同相关部门做好恢复工作。

入土点邻近村道，工程施工对周边道路正常通行基本无影响，但施工期间需设置必要的防护网、告示牌等，以确保来往车辆、周边居民出行的安全。

5 补救措施

5.1 实施压力灌浆措施

拟建管道工程施工时的扩孔和拖管会造成管道周边土层密实度降低，为确保下穿段堤防安全，建议在管道出、入土点设置截渗环，回拖施工结束后，应立即对施工中管壁外围可能产生的空洞进行水泥砂浆压力灌浆处理，防止管道四周留下大空隙，以提高管道四周土体的防渗性。同时，管道出入土点进行压实处理。

5.2 其他措施

(1)施工过程中应严格按照设计和施工规范进行，加强工艺流程的控制，尽量减少工程施工对河道、堤防、岸坡等防洪工程的影响。

(2)竣工后须立即对泥浆及施工垃圾进行现场清理，恢复现状。

(3)工程施工期间及建成后，应对穿越管道的河段，聘请第三方进行垂直和水平方向位移的监测，如果位移值超出允许的范围，应采取相应的补救措施，如灌浆加固等，防止由于位移而对堤防所带来的破坏作用。并且应在河道两岸树立醒目的管道保护标志牌。

(4)建设单位应在穿河管道两侧一定范围内设置应急阀门，在工程运行期间，如发生管道泄漏，建设单位应按照制定的应急预案，采取必要的措施，应对可能出现的异常情况。

6 结论与建议

本研究采用实地考察、资料分析、计算相结合等技术手段，对河道管理范围内建设项目“常熟市天然气有限公司 2019 年度“263”煤改气项目福山~谢桥高压天然气管道定向穿越望虞河工程”进行防洪评价，报告按照《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则（试行）》（水利部办公厅文件办建管[2004]109 号）进行编制，得出的主要结论和建议如下：

6.1 结论

(1)项目建设方案符合相关技术要求

本项目管道工程采用定向钻穿越望虞河，管道埋深、出入土点位置均符合太湖流域重要河湖管理范围内建设项目水利技术规定相关要求，工程设计、施工涉水方案较为合理。

(2)建设项目与河道规划工程没有矛盾

望虞河是太湖流域骨干引排通道，根据《望虞河拓浚工程可行性研究报告》（待审查稿），该段望虞河规划河底向西拓宽 40m，并新建西岸挡墙及堤防。

建设项目天然气管道采用定向钻下穿望虞河，管道全长 444m，入土点至望虞河东岸现状河口线垂直距离 101.2m，至外堤脚线垂直距离 92.66m；出土点至望虞河西岸现状河口线垂直距离 172.1m，至西岸规划河口线垂直距离 112.7m，至西岸规划堤防外堤脚线垂直距离 93.7m，至西岸征地红线垂直距离 88.7m。管顶在现状河底高程以下 6.574m，在规划河底高程以下 6.374m，在西岸规划护岸底板以下 11.874m，距桩基桩尖 8.874m。据以上设计参数，该建设项目不影响未来望虞河后续工程河道西拓 40m 和浚深 0.2m 的要求。

但管道建设单位常熟市天然气有限公司及管道后续管理部门应全

力配合管道保护范围内（管道外边缘各 2m，共 5m）水利设施工程的建设，确保水利工程顺利施工。

(3)建设项目对行洪、引水没有影响

拟建管道工程从河道底部穿越，施工不开挖地面、不损坏河堤、不扰动河床，出入土点距离堤岸较远，管道穿堤处理深较大，工程施工期、运行期对堤岸影响甚小。

施工过程中不断流、不设围堰，不占用水域，不改变河道行洪断面，对河道行洪没有影响。

6.2 建议

(1)落实相关补救措施

为确保穿越段堤防安全，建议管道在出入土点设置截渗环，回拖施工结束后，应立即对施工中管壁外围可能产生的空洞进行水泥砂浆压力灌浆处理，防止管道四周留下大空隙，以提高管道四周土体的防渗性。同时，管道出入土点进行压实处理。

施工期如对两岸的堤岸造成损坏，必须按照规划标准和规模对其进行重建，并做好上下游规划河道岸线的衔接。补救措施应于主体工程同期施工、同期完成，并接受水行政主管部门的验收。

(2)编制突发事件应急预案

由于管道施工的实际情况千变万化，建设单位须高度重视管道施工过程的监测，并做好突发事件应急预案。若出现地面裂缝、沉降、施工管孔涌水等情况，应及时报告当地水行政主管部门，在其指导下采取相应措施。

鉴于天然气管道的重要性和一旦损坏产生的修复难度，建设单位还应备有运行期突发事件应急预案。

(3)落实弃土、泥浆处置方案

施工期间所有弃土、钻渣、废弃泥浆，采用全封闭式罐车运输，运输车在罐顶和底部设进浆口和排浆口，随时在现场待命，对多余泥浆规范弃置在落实好的处置地点，并满足城管、环保等相关部门的要求，绝对禁止就近排入河、湖内。

(4)加强施工期的环境保护

施工期间应合理安排工期、科学施工，减小对周边水环境、大气环境和声环境可能产生的不利影响，禁止施工杂物直接排入望虞河。同时，施工前需办理相关手续，对损坏的绿化做好赔偿工作，协同相关部门做好恢复工作。

(5)加强对水利工程的保护

按照河道管理有关规定，建设单位应按照相关程序经报批同意后建设本项目，并接受水行政主管部门的检查和验收。

施工过程应加强管理，保护现有的水利工程，若发生损毁堤岸、闸站，须按时予以重建；要加强运行期管理，制定巡查制度，特别是汛期要加强对管道穿越段及其上下游堤防的巡查，确保不影响河道行洪、防洪工程的安全运行。

(6)警示标志

建设单位须在河道两岸树立醒目的管道保护标志牌、警示标志，标明工程类型、埋深、结构等。定向钻出、入土点设置标志桩。

常熟市行政审批局文件

常审核〔2019〕7号

关于常熟市天然气有限公司 2019 年度“263” 煤改气工程项目（尚湖镇等十个板块高、中压 零星天然气管道工程）核准的批复

常熟市天然气有限公司：

你单位报来的“关于常熟市天然气有限公司 2019 年度‘263’煤改气工程项目（尚湖镇等十个板块高、中压零星天然气管道工程）的立项申请”及有关材料收悉。经研究，现将该项目核准事项批复如下：

一、为调整能源消费结构、提高能源综合利用率，依据《行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》、《关于印发〈常熟市“两减六治三提升”专项行动实施方案〉的通知》，同意你单位实施 2019 年度“263”煤改气工程项目（尚湖镇等十个板块高、中压零星天然气管道工程）。项目建设单位为常熟市天然气有限公司，该项目代码为：2019-320581-45-02-533943。

二、建设地点：项目位于董浜镇、支塘镇、尚湖镇、辛庄镇、碧溪新区、古里镇、梅李镇、海虞镇、常福街道、莫城街道。该

项目不涉及新增用地。

三、主要建设内容：铺设 DN40-DN508 各型管道 80km，设计压力 0.4Mpa-4.0Mpa。

四、项目总投资 8133 万元，其中项目资本金为 8133 万元，项目资本金占项目总投资的比例为 100%。

五、按照相关法律、行政法规的规定，核准项目应附前置条件的相关文件为：常熟市自然资源和规划局意见以及维稳办初审意见等相关文件。

六、如需对本项目核准文件所规定的有关内容进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时以书面形式向我局提出调整申请，我局将根据项目具体情况，出具书面确定意见或者重新办理核准手续。

七、请常熟市天然气有限公司在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环评、燃气等相关报建手续。

八、本核准文件自印发之日起有效期 2 年。在核准文件有效期内未开工建设项目的，项目单位应在核准文件有效期届满前的 30 个工作日之前向我局申请延期。开工建设只能延期一次，期限最长不得超过 1 年。国家对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。



抄送：市发改委、资规、环保、应急管理、住建局，董浜镇、支塘镇、尚湖镇、辛庄镇、碧溪新区、古里镇、梅李镇、海虞镇、常福街道、莫城街道。

常熟市行政审批局

2019年6月26日印发