

天然气供气工程
三次明开穿越清水河施工方案

编制：_____日期：_____

审核：_____日期：_____

批准：_____日期：_____

一、编制依据	1
二、工程概况	1
(一) 工程概况	1
(二) 工程地质条件及地层土质概况	2
三、基坑安全等级	4
四、施工部署及保证措施	4
五、技术准备及技术管理措施	5
六、四通一平和项目部设置	6
七、施工准备	6
八、施工进度计划	6
九、主要施工方案	6
(一) 施工措施	6
(二) 降水施工工艺	9
(三) 锚喷施工	10
(四) 土方回填	15
(五) 河底河坡浆砌石护砌	18
十、基坑的监测及应急措施	19
十一、应急救援预案	26
十二、雨季施工措施	36
十三、安全生产、文明施工	36
十四、环境保护措施	39
十五、与质量监督站、甲方、设计、监理的配合措施	41

天然气供气工程

三次明开穿越清水河施工方案

一、编制依据

本工程的施工组织设计是以《天然气供气工程》设计说明书及设计施工图及规定的施工技术规范规程、质量检验评定标准等情况为编制依据的。主要施工技术规范规程有：

- 1 《城镇燃气设计规范》 GB50028-2006
- 2 《燃气输配工程设计施工验收技术规定》 DB11/T302-2005
- 3 《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》 CJJ95-2003/J273-2003
- 4 《工程测量规范》（GB50026-2007）
- 5 《北京市建筑基坑支护技术规程》 DB11/489-2007
- 6 《锚杆喷射混凝土支护技术规范》 GBJ50086-2001
- 7 《基坑土钉支护技术规程》 CECS 96： 97
- 8 《北京市建筑基坑工程监测技术规范》
- 9 《建筑基坑工程监测技术规范》 GB50497-2009
- 10 《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》的通知（建质[2009]87号）
- 11 京建施〔2009〕841号关于印发《北京市实施〈危险性较大的分部分项工程安全管理办法〉规定》的通知
- 12 《建筑基坑支护技术规程》 JGJ120—2012

二、工程概况

(一) 工程概况

- 1、工程名称：天然气供气工程三次明开穿越清水河
- 2、工程位置：区路两侧
- 3、工程性质：建设工程
- 4、工程内容：本工程为天然气供气工程，起点为环路，终点为清水河西岸。途中三次穿越清水河。全部采用围堰明开的方式进行施工，管径 DN1000。管道全长 5.101 公里。
- 5、设计压力：设计管线压力 4.0Mpa。

(二) 工程地质条件及地层土质概况

本次岩土工程勘察所遵循的主要技术标准包括：

- 国家标准《岩土工程勘察规范》(GB 50021—2001，2009 年版)；
- 国家标准《中国地震动参数区划图》(GB 18306—2001)；
- 国家标准《土工试验方法标准》(GB/T 50123—1999)；
- 国家标准《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》(GB 50032—2003)；
- 国家标准《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2002)；
- 国家标准《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)；
- 行业标准《市政工程勘察规范》(CJJ 56—94)；
- 行业标准《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79—2002)；
- 北京市标准《建筑基坑支护技术规程》(DB11/489—2007)；
- 北京市标准《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》(DBJ

11—501—2009)等。

1 地形地物概述

拟建管线场地地形起伏较大，勘察期间测量钻孔孔口处标高为19.86m~26.71m；沿线管线场地主要为沿线经过树林、农田、果园、村庄、河渠、河堤、水塘等，勘探期间清水河水深2m。沿线地下可能埋设有光缆、电缆、燃气、电力、自来水等管线（道），须在施工前详细查明，并充分考虑其与本工程的相互影响问题。

2 地层岩性概述

根据现场钻探与原位测试成果的综合分析，在本次岩土工程勘察最大勘探深度范围内所分布的土层按沉积年代、成因类型可分为人工堆积层、新近沉积层、第四纪沉积层三大类，按地层岩性及工程特性进一步划分为4个大层，现分述如下：

表层为人工堆积之粘质粉土、粉质粘土填土①层，粉砂、细砂填土①₁层，碎石填土①₂层；

人工堆积层以下为新近沉积的粉质粘土、重粉质粘土②层，粉砂、细砂②₁层，粘质粉土、砂质粉土②₂层，粉砂、细砂②₃层；

新近沉积层以下为第四纪沉积之粉质粘土、重粉质粘土③层，粉砂、细砂③₁层，粘质粉土、砂质粉土③₂层；细砂、中砂④层，粉质粘土、重粉质粘土④₁层，粘质粉土、砂质粉土④₂层。

有关上述地层分布规律及各层土的物理力学性质参见“工程地质剖面图”与“地层岩性及土的物理力学性质综合统计表”。

3. 土的腐蚀性评价

根据场区浅层土的易溶盐分析试验成果（详见附表“土的易溶盐分析报告”），依据《岩土工程勘察规范》（GB 50021—2001，2009年版）判定：拟建场地浅层分布的各土层对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋的具微腐蚀性。

（详见岩土工程勘察报告）

三、基坑安全等级

根据基坑开挖的深度、临近建筑物与坑边的相对距离比 a （附近没有建筑物 $a > 1$ ）和工程地质（砂土、粘土）、水文地质（按干槽作业考虑）条件、破坏后果的严重程度，参照《建筑基坑支护技术规程》JGJ120-2012 中有关基坑安全等级的等级划分，并结合现场实际施工情况，确定本基坑安全等级划分为二级。

四、施工部署及保证措施

1、组织准备：根据工程管理的需要合理配备管理人员，建立天然气工程项目经理部，下设工程技术、试验、质检、机械、材料、计划、安全环保、办公室等部门，共计 40 人投入施工。

2、组织措施：我单位通过了 ISO9001 质量管理体系的认证。曾经圆满完成多项重点水利工程和市政工程的施工建设，有着一大批有施工经验的管理技术人员，有性能良好的先进施工设备，完全能满足本工程的施工要求。同时，我公司选派领导能力强、施工经验丰富的同志任项目经理，并组织高效、精干的项目经理部，对本工程实行全面质量管理。

3、施工质量保证措施及质量目标设计

(1) 建立健全施工现场经理部的质量保证体系，坚持质量第一的指导思想，对质量工作实施统一组织、统一指挥、统一管理，做到项目经理为第一责任人，分工明确，各负其责。

(2) 严格按照《市政工程施工技术规范》、《市政排水管渠工程质量检验标准》、《市政排水管渠工程质量检验标准》以及国家、市有关法律、法规、规章和技术标准。

单位工程合格率 100%。

顾客满意度达到 100%。

五、技术准备及技术管理措施

1、根据建设单位、监理单位和本单位质量管理体系的要求，及时配备施工中所需的各种技术标准和施工规范，确保其为有效版本，组织所有技术人员和工程管理人员学习技术规范和施工、监理程序，制定各种管理规章制度。

2、组织技术人员进行图纸会审，编制切实可行的施工组织设计和施工进度计划。

3、编制项目部投入本工程的监视和测量仪器设备一览表并做好仪器设备校准工作。对测绘院给定的导线桩和水准点用全站仪进行复核，并将复核结果上报监理审批。审批完后，设置临时导线点和水准点，并进行闭合，闭合无误后，将导线点和水准点四周用砼浇筑，并设置栓桩和醒目标志，以免机械或人为损坏。并每月复测一次，确保精度。

4、

配合质检站、业主、设计、监理做好质检站监督交底、设计交底、监理交底等工作。

5、做好施工组织设计交底及安全技术交底工作。

六、四通一平和项目部设置

1、用水：工程用水采用就地打井。

2、用电：由于甲方不能够提供电源，附近又没有变压器，所以配备 3 台 200kw 的柴油发电机发电。

3、道路：原则上利用现有的道路，并根据施工需要自行修建，临时道路，为了保证临时道路全天候通车，道路均铺设 0.5m 厚砂砾层，宽 8m，河底需铺设 0.8m 厚砂砾料，宽 8m，用于管车及吊车进场施工。

4、通讯：主要管理人员配备手机，满足工程施工中的需要。

5、项目部：准备租用施工现场附近的房屋做为项目部，包括食堂、库房、职工宿舍等设施。

七、施工准备

1、施工机械设备准备：

根据机械设备使用计划，对总队自有设备进行维修保养，对需租赁的机械设备，由公司供应科按其所掌握的合格的租赁站办理租赁，并验收设备的完好程度。机械设备根据工程需要按照施工计划进入施工现场。

八、施工进度计划

本工程计划工期 70 天

九、主要施工方案

（一）施工措施

一、穿越清水河 1（二标）

1、过河底段基槽开挖采用 1:1.5 自然放坡，槽底宽 2.6m。河底段以外采用土钉墙支护，详见专家论证方案。

2、过河段长 120m 采用大口井降水，间距 4m 双排布置，共 64 眼，降水时间 50 天

3、河底及河坡护砌宽 59m，长 60 米，厚 0.5m，底铺厚 0.3m 砂砾料。

4、围堰采用二次围堰，围堰全长 180m，围堰顶宽 4m，高 3m，坡比 1:1。

5、基坑抽水：由于下游施工，橡胶坝打起，河水倒灌，水位不能下降，因此河水全部需要用水泵抽干，河道水深 2m。

6、河底清淤：河道由于常年未动，河底淤泥深，不能浆砌石施工，所以需要清淤，河道清淤深度 0.5m，清淤长度 60m。淤泥外运 15 公里。

二、穿越清水河 2（二标）

1、过河底段基槽开挖采用 1:1.5 自然放坡，槽底宽 2.6m。河底段以外采用土钉墙支护，详见专家论证方案。。

2、过河段长 120m 采用大口井降水，间距 4m 双排布置，共 64 眼，降水时间 50 天

3、河底及河坡护砌宽 61m，长 60 米，厚 0.5m，底铺厚 0.3m 砂砾料。

4、围堰采用二次围堰，围堰全长 194m，围堰顶宽 4m，高 3m，坡比 1:1。

5、基坑抽水：由于下游施工，橡胶坝打起，河水倒灌，水位不能下降，因此河水全部需要用水泵抽干，河道水深 2m。

6、河底清淤：河道由于常年未动，河底淤泥深，不能浆砌石施工，所以需要清淤，河道清淤深度 0.5m，清淤长度 60m。淤泥外运 15 公里。

三、穿越清水河（一标）

1、过河底段基槽开挖采用 1:1.5 自然放坡，槽底宽 2.6m。河底段以外采用土钉墙支护，详见专家论证方案。

2、过河段长 112m 采用大口井降水，间距 4m 双排布置，共 60 眼，降水时间 50 天

3、河底护砌宽 62m，长 60 米，厚 0.5m，底铺厚 0.3m 砂砾料。

4、围堰采用二次围堰，围堰全长 194m，围堰顶宽 4m，高 3m，坡比 1:1.5。

围堰土方采用外购土方，运距 15km，施工完成后开挖运弃，运距 15km。

5、基坑抽水：由于下游施工，橡胶坝打起，河水倒灌，水位不能下降，因此河水全部需要用水泵抽干，河道水深 2m。

6、河底清淤：河道由于常年未动，河底淤泥深，不能浆砌石施工，所以需要清淤，河道清淤深度 0.5m，清淤长度 60m。淤泥外运 15 公里。

7、此处过河地处京秦铁路东侧，由于左岸没有进场路，因此需做管涵倒水，管径2m，砼管长12m，三排，共计36m。砼管上方垫土铺路，以做临时路，临时路上宽6m，边坡1: 1，高3m，砂砾料0.5m，长35m。

（二）施工导流、围堰

根据我公司以往水利工程中的临时围堰施工经验，结合现场实际情况，我项目部计划将围堰分两次进行施工，本工程施工期间不能阻断主河道，因此本燃气管道施工分为两部分施工，一期首先施工左岸，二期施工右岸。

施工围堰：上游、下游围堰设置在管线中心线以外各45米处，围堰分两期设置。

施工期间河水水深约为2m，但考虑到施工期间可能会出现较大降雨、雪，河水水位很可能迅速增高，考虑到施工安全，增加0.5m涨水高度，及围堰高出水面0.5m安全系数，围堰高度定为3m

据土石坝顶宽度要求，此挡水坝属于低坝，坝顶宽度取值范围在5—10m，正式的土石坝两侧坡度在1: 2—1: 4之间。考虑到该围堰为临时围堰，施工中围筑自卸汽车要在围堰上行驶，为保证挡水要求及施工安全，考虑围堰顶宽4m。因河道有水，施工中边坡受河水影响形成自然边坡，边坡坡度考虑1: 1.5。为防止水土流失，及河水波浪冲刷，在围堰迎水面铺设一层塑料布，外侧码放一层编织土袋加固。

先进行左岸施工，二期围堰纵向与右岸接顺横向北移。

一期围堰上、下游围堰同时围筑，从河边向河内逐步填筑，采用自卸汽车运土，推土机碾压推进到一期长度后横向接顺。二期围堰配合一期围堰拆除进行施工，保证顺利导流。外侧护坡采用人工及机械配合施工。

一期围堰围筑后，右侧过水断面约为25m，左侧施工完毕后进行右侧围堰施工。

围堰平面、断面布置图附后。

围堰土方采用外购土方，运距15km，施工完成后开挖运弃，运距15km。

具体施工：

1. 材料准备：

编织袋、彩条布、围堰用土（外运），6m木桩。

2. 工艺流程

施工放样→填筑平台土→理坡→砌筑袋装粘土→铺设级配砂石面层→碾压

3. 主要施工方法

①测量定位：施工围堰的放线工程直接影响到下部土方开挖和结构施工能否正常进行，因此在放线得高度和宽度要严格安装设计方案实行。由专职测量人员进行放线，并由管理人员进行确认。

②填筑粘土：围堰高3m，向迎水面放1：1.5的边坡，在迎水面处用编织袋进行护砌并铺设防渗膜，防渗膜采用彩条布，幅间搭接1m。边坡用编织袋装黄砂密排压实腹膜彩条布，并用6m长木桩加固。（详

见导流及围堰平面图)

围堰水面以上填筑压实度不低于基础回填要求。填筑土方由卡车运至现场指定位置，卡车停在原大堤上将土紧靠新大堤卸下，并由挖掘机进行铺平，及时用压路机进行压实。在铺筑平台土的同时安排人员进行理坡，围堰与原大堤道路连接处放坡连接。通过以上边坡护砌措施，保证工作坝在使用期间的安全性。

③围堰填筑现场安排 1 台推土机，推土、整平、碾压。围堰填筑采用进占法施工，围堰均由两岸向河心推进。

④围堰在日常运行中，安排专人进行日常维护，保证围堰的安全运行。

（二）降水施工工艺

根据本工程特点降水采用大口井降水，井间距 4 米，井深 17m。

1、测定井位。

施测井位，根据设计施测井位，根据设计说明，井位可适当调整，偏差一般不超过 1 米。

2、埋设护筒。

人工开挖井位处杂填土，当回填比较严重的情况下配合挖掘机进行开挖，以挖至原土为宜，一般挖深在 1.5~3 米左右，然后埋设护筒，护筒埋设要周正，其中心位置偏离既定井位不超过 10cm。

3、井机就位。

钻机就位要平整，导向架立起时稍有偏离，并保证冲击钻头下落时落在护筒中心，同时井机支腿要落在实处，并保证其牢固。

4、开钻，成孔。

开钻初始，向孔内注水人工扶持钻头钢丝绳，防止钻头偏移，并限制落距，待钻头进深 2 米左右后加大落距，以利钻进。根据设计深度，从地表向下成孔深度为设计深度另加 30——50cm，成孔完毕后将孔内泥浆冲净，泥浆比重控制在 1.05 以下。

5、选管、下管、回填过滤层。

铅丝绑牢，用导向架上的钢丝绳将管一根根放进孔内，直至设计深度，要求露出地表 20cm 左右。

下完管后马上回填过滤层填料，选择粒径在 0.2——0.5cm 的干净石硝沿井管周边顺序回填捣实。

回填过程中保证井管垂直，以免因在某一处集中回填将井管挤向另一侧。

6、洗井。

下管完毕后进行洗井，以抽至清水为止。洗井时水泵抽水水流要小，以免因井孔底泥浆没淘尽，泥浆比重过大，而井管内的水被抽净后造成井管上浮，抽出的水流应先大后小，先浑后清，必要时可向井管内注入清水，加强洗井效果。

7、洗井完毕后，移机下一井位，重复上述工艺施工。

8、降水施工。

根据施工需要，确定降水日期。降水前，先测量每口井起始水深度，做好原始记录，现场应提供过滤池和环绕基坑的排水沟，若不具备条件，采用加水箱下明泵措施。通过过滤池沉淀或水箱过滤后排入城市污水管网。严禁泥水排入下水管网。

9、现场用电。

依照甲方用电要求架设闸箱和电线，做到三相五线和一机一闸一保护，必须使用建委指定的闸箱设备，严禁私拉乱接。

（三）锚喷施工

1. 施工工艺流程

原材料进场（送检）——基坑开挖——土钉施工（注浆）——修坡——安装钢筋网片——喷射砼——循环结束。

2. 施工准备

水电需求：需 380V 动力电及 5t/h 水源。

技术准备：组织施工人员，进行施前技术交底，使施工人员熟悉施工工艺流程，掌握各工序质量控制要点，使下一部施工有条不紊地进行。

土钉墙施工所需的主要机械设备清单见下表：

序号	设备名称	规格	单位	数量
1	喷射机		台	1
2	电焊机		台	2
3	切断机		台	1
4	配电箱		台	2

5	手推车		辆	4
6	注浆机		台	1
7	搅浆机		台	1

8	洛阳铲		把	8
9	钻机		台	1
10	千斤顶		台	2
11	空压机		台	1
12	经纬仪、水准仪		台	各 1

3. 施工方法

(1) 准备工作

1) 认真学习规范，熟悉设计图纸，以书面形式让甲方出据地下障碍物，管线位置图，了解工程的质量要求以及施工中的监控内容，编写施工方案。

2) 施工前应确定基坑开挖线，轴线定位点。水准基点，变形观测点等。并在设置后加以妥善保护。

3) 组织项目管理小组及专业施工队伍，对施工人员进行班前技术，安全交底，并完成上报审批程序。

4) 按照施工方案选择施工机具与工艺，并检查设备运转情况，安排现场水、电照明及施工工作面，材料进场后做好原材料的检验与混凝土、水泥浆的试配。

(2) 开挖

1) 土钉墙支护应按施工方案规定的分层开挖深度按作业顺序施工，在完成上层作业面的土钉与喷射混凝土以前，不得进行下一层深度的开挖。

2) 当用机械进行土方作业时, 严禁边壁出现超挖或造成边壁土体松动, 当基坑边线较长, 可分段开挖, 开挖长度 10-20m。

3) 支护分层开挖深度和施工的作业顺序应保证修整后的裸露边坡 能在规定时间内保持自立并在限定的时间内完成支护。

应尽量缩短边壁土体的裸露时间。对于自稳能力差的土体如高含水量的粘性土和无天然粘结力的砂土必须进行支护。

4) 为防止基坑边坡的裸露土体发生坍塌, 对于易坍塌的土体因地制宜采用相应措施。

5) 开挖过程中如遇到土质与原设计有异常情况时应及时进行反馈设计。

(3) 清理边坡

基坑开挖后, 基坑的边壁宜采用小型机具或铲锹进行切削清坡, 已达到设计规定的坡度。

(4) 孔位布点

土钉成孔前, 应按设计要求定出孔位并做出标记编号。孔位的允许偏差不大于 150mm。

(5) 成孔。根据经验及现场试验, 一般采用人工洛阳铲成孔, 孔径、孔深、孔距、倾角必须满足设计标准, 其误差符合《基坑土钉支护技术规程》CECS

96:97 的要求。如出现边坡土体含水较大，杂填土较厚，松散砂层等情况不宜进行人工成孔时，可采用钢管替代钢筋，利用机械打入土层，钢管上可每隔 300mm 钻直径 8-10mm 的出浆孔，梅花形布置，并以 $<30^\circ$ 角钢呈倒刺状焊于孔边，一放打管时散落土里堵塞出浆孔，同时增加其抗拔力，钢管前端宜作成锥形，以减少打入时的摩擦阻力。成孔过程中如遇障碍物需调整孔位时，不得影响支护安全，成孔后要进行清孔检查，对塌孔处应及时处理。

(6) 置钉及注浆

1) 置钉。在直径 18mm 的 II 级钢筋上设置定位架，保证钢筋处于孔中心部位，支架沿钉长的间距 2~3m 左右，支架的构造应不妨碍注浆时浆液的自由流动。

2) 注浆。成孔后应及时将土钉钢筋置入孔中，可采用重力、低压 (0.4-0.6MPa) 或高压 (1-2MPa) 方法按配比将水泥浆或砂浆注入孔内。重力注浆以满孔为止，但需 1~2 次补浆；压力注浆采用二次注浆法 (1-2MPa) 或高压注浆法按配比将水泥浆或砂浆注入孔内。重力注浆以满孔为止，压力注浆采用二次注浆法，并在钻孔口设置止浆塞和排气孔；注浆导管应先插入孔地，以低压注浆，同时将导管以匀速缓慢撤出，导管的出浆口应始终处在孔中浆体的表面以下，保证空气中气体能全部逸出。导管离孔口 0.5~1m 时高压注满，并保持高压 3-5min；采用钢管时应使用高压注浆，注满后及时封堵，让压力缓慢扩散；注浆时需加入早强剂和膨胀剂以提高注浆体早期强度和增大其与孔壁土体的摩擦力。

（7）铺设钢筋网片

钢筋网片可用直径 8mm 盘条钢筋焊接或绑扎而成，网格尺寸 150mm。在喷射混凝土前，面层内的钢筋网片应牢固固定在边壁上并符合要求的保护层厚度，钢筋网片可用插入土中的钢筋固定，在混凝土喷射下不应出现震动。

(8) 喷射混凝土面层

1) 喷射混凝土时喷射顺序应自上而下，喷头与受喷面距离宜控制在 0.8-1.5m 范围内，射流方向吹直指向喷射面，在钢筋部位应先喷钢筋后方，然后再喷填钢筋前方，放置在钢筋背面出现缝隙。也可在铺设钢筋网片之前初喷一次，铺设网片之后再行复喷，一次喷射厚度不宜小于 40mm，喷射混凝土前应先向边壁土层喷水湿润；喷射适应加入速凝剂以提高混凝土的凝结速度，防止混凝土塌落。

2) 为保证喷射混凝土的厚度，可用插入土内用以固定钢筋网片的钢筋作为标志加以控制。当面层厚度超过 100mm 时，应分二次喷射，每次喷射厚度宜为 50-70mm。继续进行下步混凝土喷射式时，应仔细清除预留施工缝接合面上的浮浆层和松散碎屑，并喷水使之湿润，为使施工缝搭接方便，每层下部 300mm 可喷成 45° 的斜面形状。

3) 喷射混凝土终凝后 2h，应根据当地条件，采取连续喷水 5-7d。

4) 土钉墙支护最下一步的喷混凝土面层宜插入基坑底部一下，深度不小于 0.2m，在基坑顶部也宜设置宽度为 1-2m 的喷混凝土护顶。

(9) 排水系统

1) 土钉墙支护宜在排除地下水的条件下施工，应采取的排水措施包括地表排水，支护内部排水，以及基坑排水，以避免土体处于饱和状态并减轻作用于面层上的静水压力。

2) 基坑顶部四周可做散水和排水沟，坑内应设置排水沟和集水坑，并与边壁保留 0.5-1m 的距离，集水坑内积水应及时抽出。

3) 如基坑侧壁水压较大时可在支护面层背部插入长度为400-600mm, 直径不小于40mm的水平导水管, 外端伸出支护面层, 间距1.5-2m, 以便将混凝土面层后排出。(附施工流程图)

(10) 根据水务部门要求所有土方不能占用河堤及河道, 因此所开挖出的土方需外运暂存, 运距10公里。

(四) 土方回填

1、埋设燃气管道时在沿线应连续敷设警示带。警示带敷设前应将敷设地面压实, 并平整地敷设在管道正上方, 距管顶的距离宜为0.3—0.5m。

2、沟槽回填土前先选好合格的土源, 严格控制回填土的土料, 回填土料采用渗透系数较小的回填土料。不得使用淤泥、耕土、膨胀土及有机物含量大于8%的土作为回填土料, 回填土要分层夯实, 厚度不大于30cm, 控制土料的含水量以及回填土的密实度达到95%以上。

3、沟墙两侧的回填土应同时进行, 管底至管顶以上50cm回填土采用人工回填蛤蟆夯夯实, 填筑应分层进行, 每层虚铺厚度30cm进行碾压, 对夯实不到位的地方, 采用人工夯实。管顶以上1m至河底采用碾压机械进行碾压。碾压时应特别注意均匀一致, 并随时保持土壤湿润, 不得干压。管道回填土符合河道回填土要求。

4、管线过河堤段

(1) 所有开挖土方外弃, 筑堤需全部使用粘黄土, 每层分30cm逐步分台阶碾压与旧堤连接, 台阶宽度在1-1.5M。

(2)

根据设计图纸规定的尺寸、高程及质量标准实施工程填筑。堤面作业应统一管理，保证各工序的衔接。

(3) 地面起伏不平时，应水平分层由低处逐层填筑碾压，不得顺坡填筑。地面坡度陡于 1:3 时，应将地面坡度削至缓于 1:3。相邻施工段的作业面应均衡上升，若段与段之间不可避免出现高差时，应以斜坡相接。堤与堤、堤段与堤段结合部位的坡比为 1: 3。

(4) 对占压堤身断面上临时道路做补缺口处理时，堤面结合坡度为 1:3，且应将结合老土刨松，与新铺土料统一按填筑要求分层压实。铺料至堤边时，应在设计边线外超填 300mm。

(5) 筑堤时应考虑预留沉降量，沉降量取值为 300mm。若发现“弹簧土”、层间光面、层间中空、松土层或剪切破坏等质量问题时，应及时处理，并经检验合格后，方准铺填新土。

(6) 土堤不宜在负温下施工；如具备保温措施时，允许在气温不低于-10℃的情况下施工。负温施工时应取正温土料，装土、铺土、碾压、取样等工序都应采取快速连续作业，土料压实时的气温必须在-1℃以上。负温下施工时，粘性土含水量不得大于塑限的 90%，砂料含水量不得大于 4%，铺土厚度应比常规要求适当减薄，或采用重型机械碾压。填土中不得夹杂淤泥、杂填土、冻土和冰雪等。

4、碾压（夯实）质量标准：

(1) 应根据碾压（夯实）机械、土料等进行现场碾压试验，验证碾压质量能否达到设计干密度值，确定最优碾压(夯实)遍数、含水量、碾压时间和铺土厚度。

(2)

碾压（夯实）应分段进行，各段要设立标志，以防漏压、欠压和超压。上下层的分段要错开，不得在同一断面上，跨缝搭接碾压的搭接宽度不小于 3m。对于出现漏压、虚土层等不符合质量要求现象，要进行返工至合格后为止。

（3）碾压行进应平行于管道轴线，相邻作业面搭接宽度：平行堤轴线方向不小于 0.5m，垂直堤轴线方向不小于 3.0m，分层碾压并取样试验。

（4）碾压作业时，应按进退错距法碾压，碾迹搭压宽度应大于 100mm，行车速度为 2km/h。机械碾压不到的部位，应辅以夯具夯实。夯迹双向套压，夯压夯 1/3，行压行 1/3。

（5）粘性土土堤的填筑标准按压实度确定，压实干密度不小于最大压实干密度的 95%。无粘性土料的填筑标准按相对密度确定。

（6）每层碾压（夯实）完毕后，每 30 米取一点进行试验，合格后继续进行填筑，发现有不合格点，重新进行碾压（夯实），合格后再继续进行填筑。

（五）河底河坡浆砌石护砌

1、根据水务局及河道管理处要求，为避免河道按规划治理时施工对天然气管道可能造成的影响，对管线两侧规定的管线保护范围内的河道按规划：管线上下游各 30 米的长度对河底及边坡做浆砌石处理。

2、施工要求

（1）浆砌石工程的施工必须符合《砌体工程施工验收规范》规

定执行。

(2) 石料

1、石料为质地坚硬、新鲜无风化的岩石。其抗水性、抗冻性、抗剪强度、抗压强度应符合规范规定。

2、块石：要求粒径大于 300mm 的块石，小于 300mm 的块石不超过 10%，砌体表层的石料必须具有一个用作砌表面的平整面。

(3) 浆砌石砌筑

A 石料要求表面无泥垢、油渍等污物，并保持砌筑时表面湿润。

B 砌筑用砂浆要有良好的和易性和保水性，砂浆应拌和均匀，稠度 30~50mm 为宜，且随用随拌。

C 浆砌石砌体必须采用铺浆法砌筑，铺浆厚度 30~50mm。砌筑时，石块宜分层卧砌，上下错缝，内外搭砌。不得采用外面侧立石块、中间填心的方法，不得有空缝。

D 砌体的布置和尺寸以及分缝必须满足施工详图要求。砌体表面要平整，平面偏差不大于 30mm。挡土墙表面必须沟缝，灰缝宽度应符合 20—40mm 的要求。沟缝的砂浆标号应不低于 M10。

E 砌筑后应加强养护。

F 砌筑过程中因故临时间断时，留阶梯形斜槎。继续砌筑前，将砌体表面的浮渣清除。

G 雨季施工应适当调整水灰比。

十、基坑的监测及应急措施

1、施工监测

在竖井施工中及顶进过程中，要对竖井井壁及顶管沿线路面等情况进行密切观测，采取的措施为：

(1) 在竖井施工过程中，在竖井口上方井壁上每边设置 1 个变形、位移观测点，每天派专人进行监测、记录。

(2) 在顶管沿线轴线上方路面上，设置每隔 10m 设置 1 个沉降观测点，派专人进行观测、记录。

(3) 沉降变形预警值及控制值：依据施工规范，本工程变沉降预警值设为 10mm，控制值设为 15mm，在施工过程中，达 15mm 时，应立即停止施工，待采取有效加固措施后方可继续施工。

2、施工监测的原则

1) 施工监测应以获得定量数据的专门仪器测量或专用测试元件监测为主，以现场目测检查为辅；

2) 各监测项目在结构施工前应测得稳定的初始值，且不少于两次；

3) 各项监测工作的时间间隔根据施工进度确定，当变形超过有关标准或场地条件变化较大时，应加密观测，当有危险事故征兆时，则需要连续观测；

4) 量测数据必须完整、可靠，对施工工况应有详细描述，使之真正能起到施工监控的作用，为设计和施工提供依据；

5) 测试单位根据对当前测试数据的分析，较好的预报下一施工步骤中地层、支护的稳定与受力情况及地表沉降等，并对施工措施提出相应的建议；

6) 所有测点均应反映施工中该测点受力或变形等随时间的变化，即从施工开始到完成、测试数据趋于稳定为止；

7) 按规定及时向建设单位、设计单位提供量测报告，内容包括：测点布置、测试方法、经整理的量测资料及分析的主要成果、结论及建议、量测记录汇总等。同时，施工过程中依据监控资料进行现场分析，以便判断支护状态，采取相应变更设计参数和施工方法；

3、监控量测的重点

监控量测重点主要有以下几点，在施工过程中要特别注意加强监控量测，以指导安全施工及保护工程周边环境，采取必要的施工保护措施，确保其安全。

- 1) 基坑结构沉降；
- 2) 基坑结构墙变形；
- 3) 地表下沉；

4、监控量测的施工准备

1) 监测项目的计划和监测方案。根据工程的特征，制定详细的观测计划和信息传输方法。

2) 监测：监测应在基坑施工之前就开始进行，以得到可靠的初始记录。在监测中，监测频率是根据项目的设计要求和施工情况来确定的。

3) 信息传输：所有现场测得的数据，要通过自动或人工的形式，及时安全地传送到数据库系统中，以便按时提供可靠的结果。

4) 定期简报：将现场测得的数据的分析结果和预测，定期以简

报形式汇报有关单位。分日报、周报、月报，关键时刻要进行小时报。

5、监测内容及测点布置

1) 根据设计要求和相应的规范规程，为确保施工安全，做到信息化施工，拟定的施工监测项目主要有：基坑结构位移、地表下沉等。

2) 具体的监测项目、测点布置、使用仪器设备及观测频率如下表 4.4-1~表 4.4-4 所示。

表 4.4-1 量测项目及施测方法

序号	量测项目	施测方法
1	地表下沉	0.5 级精密水准仪
2	基坑结构下沉	0.5 级精密水准仪
3	基坑结构侧墙位移	GY-85 型尺式收敛仪

表 4.4-2 测点布置及测点安设点数

序号	量测项目	测点布置	每断面测点数
1	地表下沉	地面每 50m	3~15 点
2	基坑结构下沉	井口圈顶部	2 点
3	基坑结构侧墙位移	侧墙	1 对

表 4.4-3 施工内部量测数据控制界限

序号	量测项目		允许极限值 (mm)	控制界限值 (mm)
1	地表下沉	跨径 $\leq 8m$	40	20
		跨径 $> 8m$	55	45
		跨径 $> 8m$	0.6%~0.8%	0.4%~0.6%

表 4.4-4 量测项目的频率表

序号	量测项目	施工掌子面距测点位置	量测频率 (次/d)
1	地表下沉	距测点或超过测点 3 倍洞径	1/1
		超过测点 3 倍~5 倍洞径	1/2

		超过测点 5 倍以上洞径	1/7
		超过测点 3~5 倍洞径	1/2
		超过测点 5 倍洞径	1/7
2	基坑结构下沉	施工期间	1/1
		建成 1 个月内	1/7
		建成 1 个月以后	1/30 或不定期
3	基坑结构侧墙位移	竖井施工期间	1/1
		竖井建成 1 个月内	1/7
		竖井建成 1 个月以后	1/30 或不定期

6、监测点的布设

1) 基准点设置

水平基准点（又称监控点）是沉降观测起始数据的基本控制点，拟布设深埋混凝土结构水平基准点 3 个，形成监控网。基准点设置在所观测建筑物 50m 的沉降影响变形区以外；工作基点距离拟建建筑物的距离不得小于建筑物基础深度的 1.5~2.0 倍，工作基点与联系点也可在稳定的永久建筑物墙体或基础上设置，点与点之间的距离小于 30m，要求埋设于车辆、行人少，通视情况良好且便于保存的地方。

基准点埋设深度应达到原状土层，具体深度以勘察报告或实际揭露为准。采用洛阳铲钻孔，直径为 150mm，灌注混凝土，中间埋设直径 $\Phi 25\text{mm}$ 左右的螺纹钢筋。

混凝土浇注养护稳定后方能开始引测基准点标高，并进行首次联测。

2) 变形监测点的埋设

根据规范及设计要求，沉降观测点标志制作采用埋设 L 形螺纹钢（ $\Phi=22\text{mm}$ ）的方案，并用红油漆标记编号，基坑周围地表沉降标志采用钻孔法或探井法埋入，标志形式为直埋式。具体规定按《建筑物变形测量规程》第 C.0.2 条规定执行。

7、监测点保护措施

1) 监测点是一切测试工作的基础，因此特别加强对各监测点的保护工作，完善检查、验收措施。

2) 在每个监测点埋设完成后，应立即检查埋设质量，发现问题，及时整改；

3) 确认埋好后，埋设人员应及时填写埋设记录，并准确测量初始数据存档，作为开挖时监测的参考；项目负责人应进行实地验收，并在埋设记录上签字确认；

4) 对于所有预埋监测点的实地位置应做精确记录，露出地坪的应做出醒目标志，并设保护装置；

8、数据处理

1) 鉴于量测数据控制界限尚未有统一的规定，为了施工本身及基坑施工影响区范围的地上、地下建（构）筑物的安全，施工过程中必须按表 4-2 控制界限（严于国家 GBJ86-85 和铁道部标准）进行控制，表中数据与国家、地方、设计标准矛盾时，执行后者规定界限。

2) 量测数据处理，遵守下列规定：

(1) 现场量测数据及时绘制位移-时间曲线图或位移-进尺曲线图。

(2) 当位移-时间曲线图或位移-进尺曲线图趋于稳定时, 进行数据处理以推算最终位移值和掌握位移变化规律。

(3) 数据处理一般采用回归分析方法。

3) 施工现场必须建立下列量测记录图表, 并按规定填报、绘制。

(1) 现场监控量测记录表参见表;

(2) 现场监控量测信息反馈分日、周、旬、月报表;

(3) 现场监控量测位移-时间曲线图或位移-进尺曲线图。

(4) 回归分析拟合曲线和位移趋势预测曲线。

9、信息反馈

在施工过程中, 对现场测得所有观测数据, 均实行信息化管理, 由富有经验的专职人员根据不同的观测要求, 绘制不同的变形或形变曲线, 并打制相应表格, 预测变形发展趋向, 定期以简报的形式汇报, 分为日报、周报、月报等。根据工况, 监测人员做到随叫随到。

10、一般情况的处理

1) 一般情况下, 下一次观测时应提供上一次的观测成果。既在开挖 15 天内, 一日一报, 16—30 天两日一报, 30 天以后一周一次。

11、特殊情况的处理

1) 特殊情况施工单位必须随时向业主或监理书面报告 (紧急情况可口头报告), 提供技术资料, 必要时提供阶段性报告。

2) 量测数据遇有下列情况必须立即向上级或上级部门技术领导反馈反馈:

(1) 支护结构出现大量明显裂缝;

- (2) 实测数据绝对值已达到或超过表 4.4-5 所列控制界限值；
- (3) 实测数据绝对值已接近表 4.4-5 所列允许极限值；
- (4) 量测数据绘制的散点图出现不符合正常图形规律的异常变化；
- (5) 量测数据接近表 4.4-5 的规定，或国家规范、设计及建设单位规定的允许值。

12、监控量测反馈程序

本标段沉降变形监测资料均用电脑配专业技术软件进行自动化初步分析、处理。根据实测数据分析、绘制各种表格及曲线图，当曲线趋于平衡时推算出最终值。

监测人员按时向施工监理、设计单位提交监控量测周报和月报，并综合分析监测成果，对当月的施工情况进行评价并提出施工建议，及时反馈指导信息，调整施工参数，保证安全监测反馈。

13、监测管理

1) 监控量测小组与监理工程师密切配合工作，及时向监理工程师报告有关情况和问题，并提供真实可靠的量测资料；

2) 仪器在安装埋设的全过程中，对仪器、监测元器件和设备工艺等进行连续性的检验，以保证其质量的稳定性，并作安装记录。组长负责监测工作的组织计划、外协及监测资料的质量审核；

3) 制定切实可行的监测实施方案和相应的测点埋设保护措施；

4) 成立专门监测组承担施工监测，量测人员保持固定，保证资料的连续性；

- 5) 仪器采用专人专用，专人保养，专人校检的方法管理；
- 6) 仪器设备和元器件在使用前均经严格的校验，合格后方可投入使用；
- 7) 在监测过程中，必须遵守相应的测试细则及相应的规范要求；
- 8) 量测资料均应经现场检查、室内复核两道程序后方可上报；
- 9) 量测资料的储存、计算、管理均采用计算机系统管理,进行信息化管理。

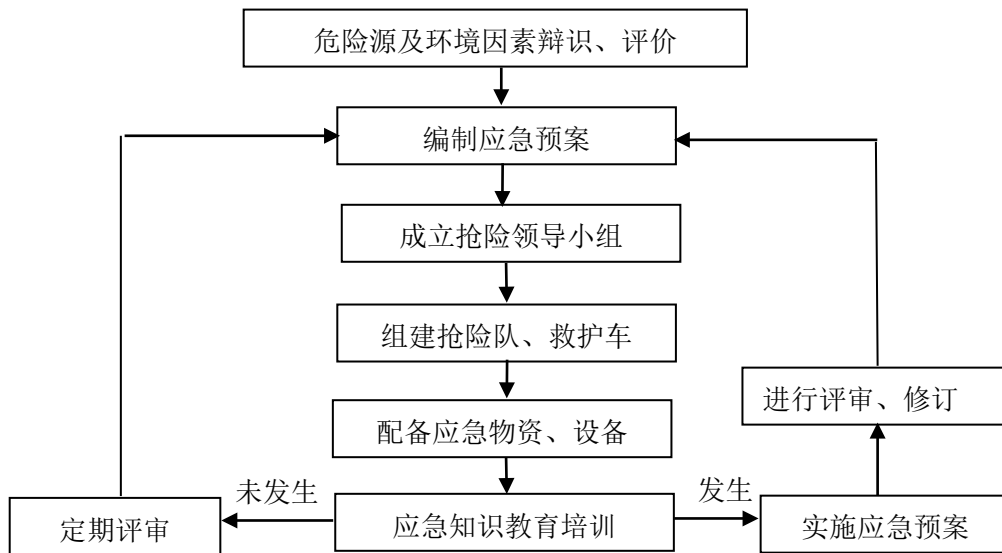
十一、应急救援预案

1、应急预案的方针与原则

“发生事故时应遵循“保护人员优先，防止和控制事故的蔓延为主；统一指挥、分级负责、单位自救与社会救援相结合”的原则。达到控制事故，有效地抢救伤员，减少事故损失，防止事故扩大。

2、应急预案工作流程图

根据本工程的特点及施工工艺的实际情况，认真的组织对危险源和环境因素的识别和评价，特制定本项目发生紧急情况或事故的应急措施，开展应急知识教育和应急演练，提高现场操作人员应急能力，减少突发事件造成的损害和不良环境影响。其应急准备和响应工作程序见下图：



应急准备和响应工作程序图

3、明挖深基坑开挖存在的危险因素及预防、应急措施。

危险因素：

- (1) 违规违章作业、安全防护措施缺陷，基坑发生坍塌滑坡。
- (2) 支护桩侧向位移
- (3) 受到应力的影响基坑坑底隆起。
- (4) 地质复杂发生涌砂涌水。
- (5) 帷幕桩渗水与漏水事故
- (6) 高空坠物

(一) 基坑坍塌滑坡

1、预防措施

- ① 严格按设计文件和技术交底施工、严格控制基坑开挖坡度。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/866045144132010110>