

泰能燃气集团市政道路燃气管道工程

施工组织设计

审批：

施工单位：山东森泰源建设工程

建设单位：泰能燃气集团

监理单位：

目录

一、编制说明

- （一）、编制依据
- （二）、实施目标

二、工程概况

- （一）、工程概况
- （二）、施工条件
- （三）、三个特点

三、工程管理部组织机构及其成员责任

- （一）、工程管理部组织机构
- （二）、工程质量保证责任

四、工期及质量目标

- （一）、投标工期
- （二）、质量目标

五、主要施工方法

- （一）、施工准备

- (二)、施工测量
- (三)、沟槽开挖及回填
- (四)、砂垫层
- (五)、钢管焊接
- (六)、钢管防腐
- (七)、吊装下管
- (八)、焊固定焊缝
- (九)、安装管件及附件
- (十)、道路穿越及技术措施
- (十一)、雨季施工措施
- (十二)、回填砂、阀门井砌筑
- (十三)、路面恢复
- (十四)、与原有天然气管道相接
- (十五)、资料整理、竣工验收
- (十六)、各分项工程工程的施工顺序

六、劳动力安排情况描述

七、确保工程质量的技术组织措施

- (一)、质量目标
- (二)、质量管理组织
- (三)、施工前的质量控制
- (四)、施工中的质量控制
- (五)、执行公司 ISO 质量管理体系进行管理
- (六)、雨季施工保护工作
- (七)、各主要分局部项质量控制措施

八、确保平安生产的技术组织措施

- (一)、总那
么.....
- (二)、现场机械的主要平安保证措施.....
- (三)、临边防护的平安保证措施.....
- (四)、施工现场临时用电保护措施.....
- (五)、施工消防平安措施.....
- (六)、与已通气管道相接的平安措施及平安抢险应急预案.....

九、确保文明施工的技术组织措施

- (一)、场容场貌.....
- (二)、工地卫生.....

(三)、文明建设
.....

(四)、水污染保护措施
.....

(五)、扬尘污染保护措施
.....

(六)、环境保护措施
.....

十、确保工期的技术组织措施
..

(一)、保证工期的组织措施
.....

(二)、雨天施工工期保证措施
.....

(三)、各专业工种配合施工时的工期保证措施
.....

(四)、设立施工工期进度奖与工期保证金制度
.....

(五)、周转材料、施工机械的配备确保施工需要
.....

(六)、采取动态管理
.....

(七)、保证充足的劳动力投入
.....

(八)。保持与当地村民及周边关系的协调
.....

(九)、交通组织措施
.....

(十)、风、雨季及防台风施工预案
.....

一、编制说明

本施工组织设计对工程做出了具体施工部署，根据本工程需要在最短的时间内完成施工、管道工程要求严格等施工特点，根据企业自身实力，组织有丰富施工经验的技术人员组成工程经理部，切实有效进行全面质量、平安管理和进度控制，编制切实可行的施工组织设计，保证工程按标准、图纸规定的要求，按时完工。

(一)、编制依据

- 1、泰能燃气集团燃气管道工程施工文件。
- 2、国家现行的法律、法规；
- A、《城镇燃气设计标准》GB50028-2006
- B、《城镇燃气输配工程施工及验收标准》CJJ33-2005
- C、《工业金属管道工程施工及验收标准》GB50235-97
- D、《钢管环缝熔化焊对接接头射线透照工艺和质量分级》GB/T12605
- E、《涂装前钢材外表锈蚀等级和除锈等级》GB/T8923-88
- F、《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收标准》GB50236-98
- G、《埋地钢制管道聚乙烯防腐层技术标准》SY/T4013-2002
- H、《承压设备无损检测》JB/T4730-2005

〔二〕、实施目标

- 1、质量目标：工程质量到达业主要求合格标准你，一次交验合格率 100%。
- 2、工期目标：按甲方要求的工期如期完成。
- 3、平安生产目标：每百万工时重大事故发生率为零；杜绝重大食物中毒事件；杜绝发生和流行重大疫情事件；杜绝发生重大环境污染和文物破坏事件；杜绝重大交通事故；杜绝火灾、爆炸事故；员工体检率达 100%。
- 4、文明施工目标：按有关部门的相关要求进行管理做到施工现场整洁，到达文明施工标准化。
- 5、做好内外关系协调，充分发挥工程部优势，主动与各单位配合，确保工程顺利进行。

二、工程概况

序号	名称	规格	单位	数	备注
1	螺旋缝焊接钢管	D325×7.1	米	11595	
2	螺旋缝焊接钢管	D325×9.5	米	505	
3	无缝钢管	D159×6	米	35	
4	铸钢固定球阀阀门井	DN300	座	6	
5	焊接式直埋闸阀	DN150	片	2	

〔一〕、工程概况

本工程建 1 条从杨家沙村到潍莱高速燃气管道，管道长度约为 10300 米，管径为 D325*7.1，D325*9.5 两种规格，

〔二〕、施工条件

- 1、地形地貌
平原地形，有果园，树木，农作物等
- 2、地质条件
该工程地质情况良好，满足施工要求。
- 3、水位地质条件
地下水对工程影响较小。

〔三〕、工程特点：

1、本工程为天然气管道工程，对工程的质量有很高的要求，保证管道焊接、安装、回填施工质量，确保使用平安是本工程的关键所在。

2、防腐的质量直接关系到燃气管道的使用寿命和平安，所以在防腐施工时必须严格控制。

3、本工程地下管线按图施工。在管沟开挖时必须熟悉施工图纸，沟槽开挖采用人工开挖。

4、本工程的地下燃气管道采用钢管。

三、工程管理部组织机构及其成员职责

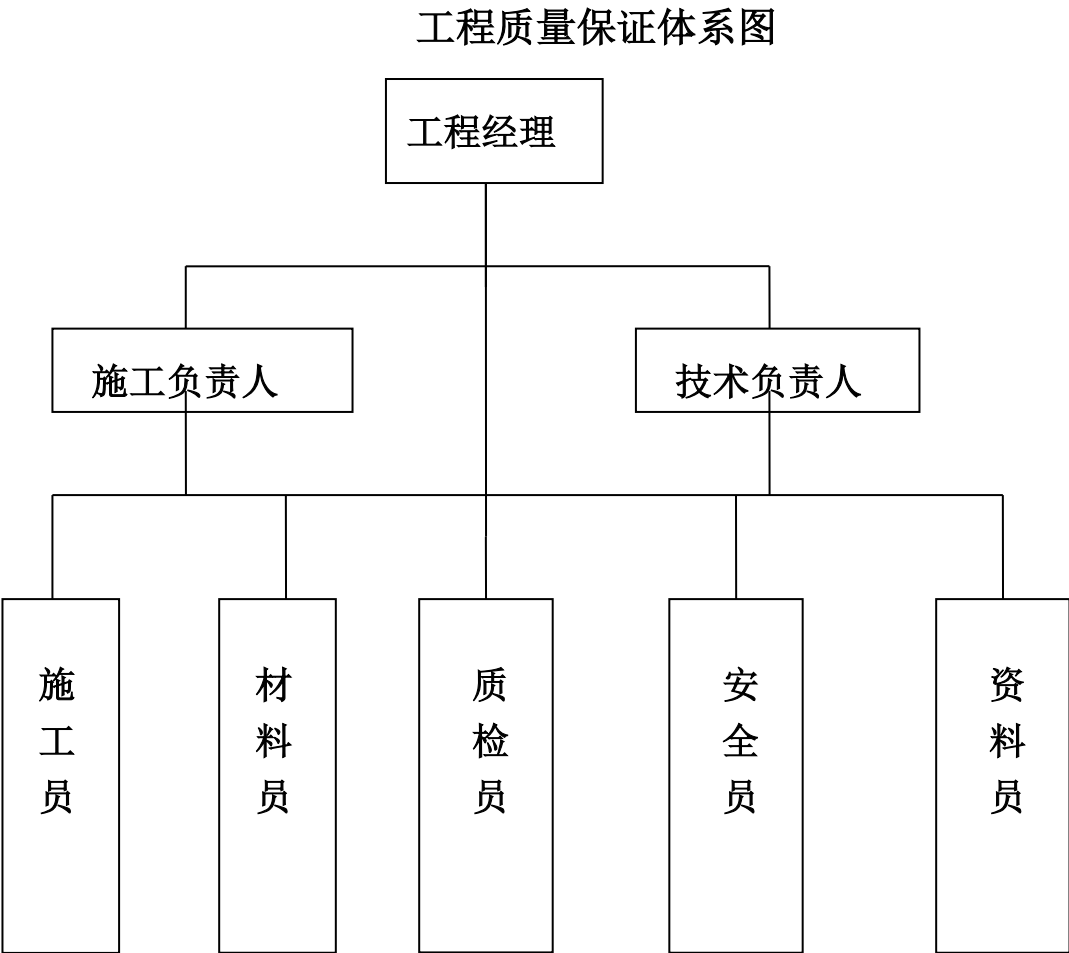
(一)、工程管理部组织机构

组织经验丰富的施工管理人员和技术人员对工程进行全面分析、系统安排，建立配备齐全、责任心强的工程部经理，实行工程法施工。

工程部将以施工组织设计为总体方案进行施工组织部署，现场施工中以此为依据，且考虑现场实际情况进行细分优化，进度方案安排做到可行有效，保证施工按时完成。

工程管理组织机构（附后）

(二)、工程质量保证职责



1、 工程经理

- (1)、对工程质量和平安全面负责；
- (2)、负责实施公司质量体系管理，监督领导工程组织的管理人员行使其质量职责与职权；
- (3) 配备符合工程实施要求的各种资源，合理组织施工，搞好全面细致管理；
- (4)、确保工程质量符合规定与标准要求，执行工程工程合同。

2、工程技术负责人

- (1)、组织图纸会审，与设计院、质监部门、业主办理技术核定；
- (2)、主持工程质量检查与整改、评定、监督施工、质检、试验人员做好质量记录；
- (3)、负责工程的全部技术管理工作，贯彻国家标准等有关文件，对内资料的完成、完善、归档负责；
- (4)、控制工程质量，并负责一般质量问题处理，指导 QC 班组活动，帮助收集、整理成

果资料。

3、施工负责人

- (1) 下达施工任务书，执行工程经理部下达的各项工作方案；
- (2)、综合平衡各专业工长，根据图纸标准进行技术交底，并做好书面交底工作，现场施工管理；
- (3)、班组工序“三检”安排；
- (4)、配合质检员做好质量检查工作，及时整改施工中发现的问题；
- (5)、申请办好有关手续；
- (6)、负责前台与后台的指挥。
- (7)、与安装施工积极配合，控制好施工进度及工程质量。

4、质检员

- (1)、严格进行质量检查监督；
- (2)、负责“三检制”中的专检工作，把好每道工序的质量，不合格的工程，不准进行下道工序施工；
- (3)、对分局部项工程的质量评定负责；
- (4)、参加隐检验收、结构验收、单位工程验收和工程质量回复等；
- (5)、做好工程检查工作记录。

5、施工员

负责施工现场测量放线工作，配合施工负责人、土方工、管道工的工作。

6、平安员

根据有关标准规定逐项落实平安设施，全面负责施工现场平安管理及各种机械设备的平安生产管理。

- (1)、协助领导贯彻实施平安技术措施的逐级交底制度，并制定平安生产管理方法及平安奖罚措施；
- (2)、对劳动平安技术的日常管理工作负全责，参加平安检查，组织整改存在的问题；
- (3)、协助进行新工人上岗的“三级教育”、特殊工种的平安培训工作；
- (4)、参加平安事故的调查，进行事故统计分析的报告；
- (5)、掌握平安生产状态，有权对“三违”现象进行处分；
- (6)、当度新技术、新工艺、新设备时制相应的平安技术措施。

7、材料员

- (1)、物料的采购应保证质量符合标准要求；
- (2)、及时提供可靠的、齐全的材质证明和产品合格证明；
- (3)、对入库出库的材料负责，发现问题及时上报处理。

对各项人员明确权利和责任，按工程分业务与各有关单位取得联系，内部由技术负责人、各分组长直接管理，每周召开一次协调会，由工程经理主持，各班组参加，分析并解决生产中的具体问题。同时每天上班前，召开一次班前会，具体安排各自的当天工作内容，质量要求和平安考前须知，各工种工长应在当天工作完成后按要求落实检查并验收。

四、投标工期及质量目标

(一)、投标工期

根据我公司的施工管理水平及机械设备情况，我公司确定投标工期按业主进度要求如期完本钱钱工程。其具体工期安排详见《施工进度方案表》。

(二)、质量目标

工程质量到达业主要求的合格工程及相关标准。

五、主要施工方法

(一)、施工准备

1、施工准备

- (1)、人力上的准备：确定与签订劳务合同，按需要量组织劳动力进场。

(2)、物质上的准备：组织有关人员做好施工预算及分局部项工料分析表，提出材料、预制构件、成品、半成品加工定货及供给方案，制定施工机具体方案。

(3)、技术上的准备：复核图纸，组织会审图纸，调查研究自然和技术经济条件，编制单位工程施工组织设计。

(4)、现场上的准备：按照施工现场平面图部署构件材料存放场地，要求场地高出自然地坪，以防雨天积水。局部地区设置排水沟系统；测量放线，搭设临时设施和有关机器就位。

2、施工组织方案

按业主要求完工日期进行施工。

本工程施工内容包括主管、计量柜等局部，按施工现场实际情况分部进行施工作业。

工程执行工程法施工，工程经理部根据本工程实际情况努力控制好各环节、各工序交接，劳力组织、流水作业及质量控制、材料准备，并配合相关部门及时做好验收工作和隐蔽签证，严格控制质量、进度和验收工作，确保工程保质、保量完成。

3、 现场施工用水

施工用水采用就近取用，采用抽水泵及橡胶水管配合引水到施工段。

4、 现场施工用电

(1)、工场区域照明

需要夜间施工的路段，采用移动照明。

5、 施工总平面布置

(1)、本工程现场自然条件良好，无影响施工的不利因素，施工用水，用电已具备，开工前申请用水及用电以满足施工要求。现场运输条件具备，构件、材料可直接运抵现场。

(2)、在施工期间将配备足够交通工具，以保证建设、监理单位正常工作，材料堆场等设施设置于施工现场，具体位置见《施工总平布置面图》。

(3)、根据本工程实际情况进行施工平面布置，有效合理灵活地使用施工现场，保证交通顺畅，堆料整齐，平安生产，文明施工。现场可在具体施工过程中由工地负责人根据施工平面布置图，指挥施工现场水、电、机械和材料就位。

(二)、施工测量

1、准备测量工作：

对本工程所用的测量仪器如经纬仪、水准仪等。在使用前应先送有关仪器检测部门检测合格后，才可进入现场使用。

2、 恢复定线测量

(1)、复核水准基点：由设计部门进行交桩手续，在地面进行中线测量，转角点桩及方向桩应在线外设桩点，并作点标记。

(2)、加设、复核水准基点：进场后应组织测量人员对原有道路中心按 20m 为一段进行标高测量，并在沿线道路每 100m 设置一标高基准点。基准点应设置在不容易受破坏的根底及构筑物上，同时加以进行保护。基准点布置完后应进行复核，同时与原有水准基点标高进行比拟，如发现水准基点有疑问，除及时向设计单位查询外，可采用两个水准基点为一环进行闭合测量，确定两点的高程差。看两水准点的闭合差是否在规定要求之内。

3、填挖方施工测量

每一工段根据设计图纸放线，测试各主要构筑物位置桩。施工中应经常检查各测量桩，对遗失或位置移动者随时补钉校正。

4、管道施工测量

(1)、施工中由施工单位自己测量管道中心，按给定的中线控制点，在现场测设出中线的起点、终点、平面折点、纵向折点及直线控制中心桩，并在起点、终点及平面折点的沟槽外适当位置，设置方向控制桩，并且通过拉尺测量确定桩号。

(2)、操作人员必须认真学习有关技术要求,严格按照操作标准进行操作,增强责任心,加强复测复核工作,提高精度要求,施工现场上各坐标控制点、水准点、交桩点及各直线方向点、转角均进行复测加密,并报建设单位或监理单位进行复测前方允许施工使用。

(3)、工序施工完成后,必须按监理要求进行报验复测,工程验收的测量资料必须报送监理工程师,以便校核审查和归档整理。

(三)、沟槽开挖及回填:

按设计要求,本工程的燃气管道的沟槽,采取人工开挖或机械开挖。管道沟槽应按设计规定的平面位置和标高开挖。当采用人工开挖且无地下水时,槽底预留值不应小于 0.15m;管道安装前应人工清底至设计标高。沟槽一侧或两侧临时堆土位置和高度不得影响边坡的稳定性和管道安装。堆土前应对消火栓、雨水口等设施进行保护。局部开挖局部应回填压实。当沟底无地下水时,超挖在 0.15m 以内,可采用原土回填;超挖在 0.15m 及以上,可采用石灰土处理。

(四)、砂垫层

当沟底有地下水或含水量较大时,应采用级配砂石或砂回填至设计标高。超挖局部回填后应压实,其密度应接近原地基天然土的密实度。沟底遇有废弃构筑物、硬石、木头、垃圾等杂物时必须去除,并应铺一层厚度不小于 0.15m 的砂石或素土,整平压实至设计标高。

(五)、钢管的焊接

焊接技术人员、无损探伤人员和焊工必须有相应的资质证明;

材料必须有生产厂家的质量证明书,其质量不得低于国家现行标准。

(1)、焊前准备

管道坡口:管材材质、壁厚及焊接方式不同,均应按焊接工艺评定,制订焊接工艺,对坡口要求进行加工。

管道坡口加工方法,可选用机械坡口,应磨平影响焊接质量的凹凸不平之处和氧化铁。

(2)、管道对组

管道切口端面倾斜偏差不应大于管子外径的 1%,且不得超过 3mm;

焊接对组前,应去除坡口及其内外侧外表不小于 10mm 范围内的油污、垢、锈、毛刺及镀锌层等,且不得有裂纹及夹层等缺陷。

管道对接焊对组时,内壁应平齐,错边量不宜超过管壁厚度的 10%,且不应大于 2mm。焊口对组尺寸执行符合有关规定。

不等厚对接焊件组对时,薄件端面应位于厚件端面之内。当内壁错边量超过 2mm 或外壁错边量大于 3mm 时,应对焊件进行加工。

管道对组时,管道不应承受任何外力,组对完成的管道应固定牢固,并应考虑防止施焊和热处理过程中产生的附加应力和变形。

焊条、焊剂在使用前应按照规定进行烘干,在储存过程中应保持干燥。

(3)、管道焊接

正确选用焊接标准;

管道定位焊接:应采用与根部焊道相同的焊接工艺,且应由合格的焊工施工焊接。

管道施工焊接:

焊接时应采用合理的施焊方法和施焊顺序,以消除焊接引起的应力和变形。

应尽力减少固定焊口,以改善施焊条件;

严禁在坡口之外的母材外表上引弧和试验电流,并防止电弧烧伤母材;

施焊中应保证起弧处的焊缝质量,多层焊时层间接头应错开。

按照工艺评定规定,依据不同材质及厚度,应焊前预热,焊后保温冷却或热处理。

(4)、电焊条

电焊条选用:

等强行：选择焊条焊缝抗拉强度与母材抗拉强度相等；

等成分：选用的焊缝金属成分应符合或接近母材化学成分的焊条；

考虑焊工的工作环境 对抗冲击、抗低温及抗腐蚀要求的焊件，应选用相适应的焊条
考虑焊件结构特点：厚度大、形状复杂、焊位受限等因素；
考虑现场焊接设备情况；
考虑焊工劳动条件和身体健康，尽量选用酸性焊条；
考虑经济性和生产效率。

过程检验：

定位焊后，应去除缺陷；

施焊时，经常检查焊接作业指导书执行情况，并及时纠正错误操作；

焊后检验。

〔5〕、氩电联焊：

氩弧焊打底后，用砂轮打磨修理，清理根焊外外表熔渣、飞溅物外表缺陷及焊缝中线凸高。修磨时不准伤害坡口边缘及管子外外表。修磨时间不超过 5 分钟。

填充焊道和盖面焊道应保证坡口边缘熔合良好，对坡口边缘不能造成损害，以保证各焊层间的层间温度不低于工艺要求的层间温度。

每天收工前，应完成所有组对好的焊道焊接，并采用临时活动管帽封堵管口，严禁用盲板点焊临时封堵。但对于预留下沟的管口必须用盲板封焊死，防止雨水及其他脏物进入管内。

对施焊环境的要求。

在以下任一种环境下，假设无有效的保护措施决不施焊：雨雪天气；风速大于 5m/s（手工）；大气相对湿度超过 90%。

施工现场由质检员收集有关气象资料，每天收听天气预报和天气形势演变预报。对天气的情况做到心中有数，根据天气的变化情况，安排当日施工生产的作业方案。

除收听天气预报外，现场采用风速仪、干湿温度仪随时测量风速、温度和湿度。遇有不良情况影响，相应采取措施。

填写“管道焊接工作记录”表

焊接检验：

参加钢管焊接的焊工必须持有有效期内相应考试工程合格的资格证书，做到持证上岗。严格执行焊接工艺评定及焊接工艺卡进行施焊。

〔六〕、钢管腐蚀

首先进行钢管除锈，应先去除钢管外表的油脂和污垢等附着物，外表除锈应符合《涂装前钢材外表锈蚀等级和除锈等级 GB/T8923-88》的 Sa2.5 级（喷射除锈）或 St3 级（机械除锈），然后对埋地钢管进行如下防腐步骤：

1、埋地管道采用三层聚乙烯加强型防腐，补口采用液态环氧打底，PE 绝缘热收缩套防腐；补伤采用液态环氧打底，PE 补伤块防腐；弯头及三通采用液态环氧打底，PE 绝缘热收缩带防腐，其质量要求按《埋地钢质管道聚乙烯防腐层技术标准 SY/T4013-95》执行，补口质量标准和检验方法与管体涂层标准相同；埋地钢管管径<DN80 时，先刷防腐底漆，然后用聚乙烯胶粘带现场缠绕作加强级防腐，其施工与验收按《钢质管道聚乙烯胶粘带防腐层技术标准 SY0414-98》执行，防腐层与油漆防腐层在地下重迭 0.5m。

2、埋地 PE 管与钢管间连接采用钢塑过渡，设计推荐钢塑过渡钢管局部采用热缩带现场缠绕。

〔七〕、吊装下管：

管道吊装前先将假设干根短管事先焊接连成较长的管段，在沟槽外焊接比拟方便，同时焊缝焊接可在沟槽开挖之前进行，从而可以缩短施工时间。

钢管安装：安装前应检测沟槽的平面位置和高程，使其偏差在允许范围之内，沟槽底应先填干河砂。

钢管的安装必须选用技术工人持证操作。

〔八〕、焊固定焊缝

管子下到沟槽内后，先进行稳管，挖工作坑，加工坡口，并去除坡口两侧 15mm 边缘的脏物，采用 V 型坡口，为确保管道焊接质量，宜采用氩弧焊打底，填充盖帽选用 E4303 焊条，质量符合 GB/T5117-1995 标准。

焊接前先对口，对口操作工艺流程见：各分项工程的施工顺序。

点焊固定合格后，管子定位不得转动，以平、仰焊点为界，将环形焊缝分成对称的两个半圆形焊缝；按照仰 立 平的焊接顺序焊接。管道焊完后对焊缝进行外观检查，检查合格后用聚乙烯绝缘防腐胶带进行防腐。

〔九〕、管道附属物施工

1、阀门安装：

（1）阀门安装施工应首先根据设计要求确定好阀门安装位置，并做出标记。

（2）阀门在安装前应根据设计图纸和产品说明书核对阀门的型号、规格，检查阀门的质量保证资料和外观质量，检查填料及其压盖螺栓是否有足够的调节余量。检查阀芯的开启度和灵活度。阀门安装前，还应根据不同的规格型号，按照设计和施工质量验收标准的要求，逐个进行强度和严密性试验，合格后方可安装。

（3）阀门安装时，一般在地面下将阀门两端的与管道连接〔电熔连接〕。

（4）阀门安装质量检验。

（5）阀门的传动装置和操作机构应进行清洗检查，要求动作灵活可靠，无卡涩现象。

（6）阀门支墩应稳定、牢靠，与阀门接触充分。

（7）阀门安装完毕后应参加管网系统的强度和严密性试验，禁止用阀门做试压封堵连接。

〔十〕、试验与验收及穿越技术措施

1、一般规定

1.1 管道安装完毕后应依次进行管道吹扫、强度试验和严密性试验，开槽敷设的管道应在回填土回填至管顶 0.5m 以上后进行。

1.2 试验介质应采用压缩空气，对聚乙烯管道其温度不宜超过 40℃；压缩机出口端应安装油水分离器和过滤器。

1.3 在吹扫、强度试验时，管道应与无关系统和已运行的系统隔离，并应设置明显标志，不得用阀门隔离。

1.4 强度试验和严密性试验前应具备以下条件：

1) 在强度试验和严密性试验前应编制强度试验和严密性试验的实验方案。

2) 管道系统安装检查合格后，应及时回填。

3) 管道的支墩、锚固设施已达设计强度；未设置支墩及锚固设施的弯头和三通，应采取加固措施。

4) 试验管段所有敞口应封堵，但不得采用阀门做堵板。

5) 管线的试验段所有阀门必须全部开启。

6) 管道吹扫完毕。

1.5 进行强度试验和严密性试验时，漏气检查可使用洗涤剂或肥皂液等发泡剂，检查完毕，应及时用水冲去管道上的洗涤剂或肥皂液等发泡剂。

1.6 管道强度试验和严密性试验时所发现的缺陷，必须待试验压力降至大气压后进行处理，处理合格后应重新进行试验。

2、管道吹扫：

2.1 管道安装完毕后，由施工单位负责组织吹扫工作，并应在吹扫前编制吹扫方案。

2.2 吹扫口应设在开阔地段，并采取加固措施；排气口应进行接地处理。吹扫时应设平安区域，吹扫出口严禁站人。

2.3 吹扫气体压力不应大于 0.3MPa；吹扫气体流速不宜小于 20m/s，且不宜大于 40m/s。

2.4 每次吹扫管道的长度，应根据吹扫介质、压力、气量来确定，不宜超过 500m。

2.5 调压器、凝水缸、阀门等设备不应参与吹扫，待吹扫合格后再安装。

2.6 当日测排气无灰尘时，应在排气口设置白布或涂白漆木靶板检验，5min 内靶上无尘土、塑料碎屑等其他杂物为合格。

2.7 吹扫应反复进行数次，确认吹净为止，同时做好记录。

2.8 吹扫合格、设备复位后，不得再进行影响管内清洁的作业。

3、强度试验

3.1 管道系统应分段进行强度试验，试验管道长度不宜超过 1km。

3.2 强度试验用压力计应在校验有效期内，其量程应为试验压力的 1.5~2 倍，其精度不得低于 1.5 级。

3.3 强度试验压力应为设计压力的 1.5 倍即 0.6MPa。

3.4 进行强度试验时，压力应逐步缓升，首先升至试验压力的 50%，进行初检，如无泄漏和异常现象，继续缓慢升压至试验压力。到达试验压力后，宜稳压 1h 后，观察压力计不应小于 30min，无明显压力降为合格。

3.5 聚乙烯管道经分段施压合格的管段相互连接的街头，经外观检验合格后可不在进行强度试验。

4、严密性试验

4.1 严密性试验应在强度试验合格、管线全线回填后进行。

4.2 试验用的压力计应在校验有效期内，其量程应为试验压力的 1.5~2.0 倍，其精度等级应为 0.4 级，最小表盘直径 150mm，试验压力为 0.46MPa。

4.3 试压时的升压速度不宜过快，管内压力升至严密性试验压力后，待温度、压力稳定后开始记录。

4.4 严密性试验稳定的持续时间应为 24h，每小时记录不应少于一次，当修正压力小于 133Pa 为合格。修正压力降应按式确定：

$$\Delta P' = (H_1 + B_1) - (H_2 + B_2) (273 + t_1) / (273 + t_2)$$

式中： $\Delta P'$ ——修正压力降 (Pa)

H1 ——试验开始时压力计读数 (Pa)

H2 ——试验结束时压力计读数 (Pa)

B1 ——试验开始时气压计读数 (Pa)

B2 ——试验结束时气压计读数 (Pa)

t1 ——试验开始时管内介质温度 (°C)

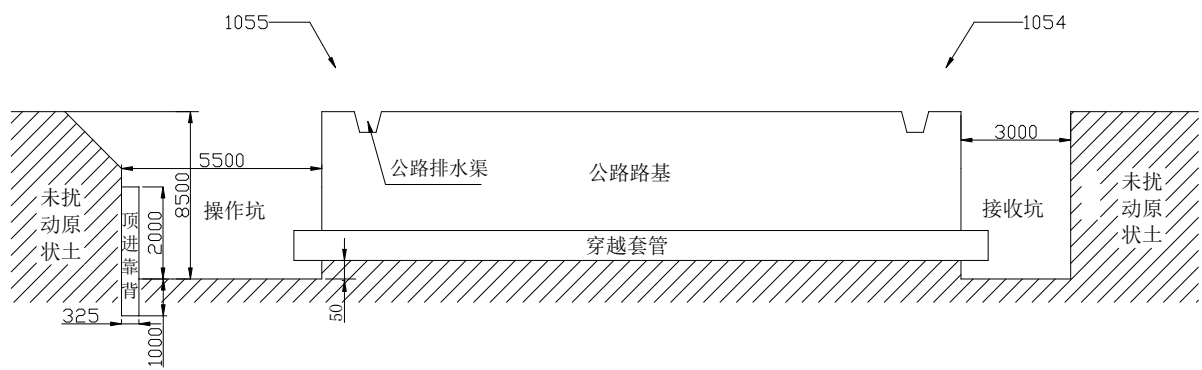
t2 ——试验结束时管内介质温度 (°C)

4.5 所有未参加严密性试验的设备、仪表、管件，应在严密性试验合格后进行复位，然后按设计压力对系统进行升压，应采用发泡剂检查设备、仪表、管件及其与管道的链接处，不漏为合格。

4.6 试压结束后，应及时填写“试验记录”，并请有关人员签字
穿越施工技术

.1 主要施工方法

采用人工掘土，轴向液压千斤顶配以液压站的方法。使用挖掘机开挖顶管操作坑和接收坑，人工修整，吊车下设备和套管，30-50Kw 发电机供电，千斤顶前方设置抗力挡墙，并对抗力挡墙后的坑壁进行加固处理（自然土+钢结构板或钢筋混凝土+钢结构板）。顶管时，先由人工在套管前端掏土，再用电动油泵驱动千斤顶顶进套管，待套管顶进后再继续人工掏土，如此循序渐进，直至穿过公路为止。顶管挖掘出的土石方采用人力手推车从套管内运送至管口，再用卷扬机提升出操作坑。顶管完毕后进行穿越段管道安装，拟采用先局部预制再穿管，穿管后继续预制其余局部再连头穿管的方法。管道穿越就位后进行试压，试压完毕后进行套管封堵、回填等工作。



顶管穿越施工断面图

.2 顶管施工工艺流程

.3 施工准备

开工前办理公路穿越施工许可证、征地等手续。

确认穿越段内是否有地下管道、光（电）缆等设施，假设有，设定警戒线范围，设置警示标志，采取相应的保护措施。

维护保养机具设备。

.4 测量

顶管施工测量由专业测量人员现场测量并用白灰放出穿越套管中心线，根据中心线确定操作坑开挖位置，并绘出穿越施工断面图。根据现场情况测放出施工作业带边界线，顶管穿越施工作业带宽度 16m，作业带长度为 40m（不包括组焊管道的场地）；放出套管顶进工作坑的开挖边界线，并根据套管埋设深度确定作业坑深度。

顶管工程的测量工作是整个顶管工程质量的关键，它的实施好坏将直接影响到管线线形的平顺，甚至影响到顶管的顺利贯穿，因此需精心实施，确保无误。

顶管测量包括高程测量和左右偏差测量两局部。

高程测量方法：在地面上把永久性水准引测至井边，通过垂直吊钢尺引测至井下，设临时水准点，再在管道内架设水准仪测至机关内标靶，即可知道机头高程偏差。此水准还可从机头测出来，闭合差按二级水准控制。

左右偏差测量方法：在后座设一台激光经纬仪，在满足通视的条件下，直接看机头内标靶就可知道左右偏差。

.3 场地清理

对作业带内的植被进行清理，并进行平整碾压处理。
设置施工作业占地边界警戒线。

.4 场地排水

操作坑开挖前对场地采取排水措施。操作坑内的排水采用在操作坑的一角挖集水坑，用潜水泵抽水的方法。作业坑周围距作业坑 1m 处挖排水沟，沟深 0.2m、宽 0.3m，将雨水和操作坑内抽出的积水引进公路边沟。

.5 顶管穿越施工平面布置图

顶管穿越平面布置图

.6 操作坑开挖及处理

测量放线后，在公路两侧挖顶进操作坑。因操作坑深度达 8.5m，该操作坑采用阶梯式开挖。放线尺寸为 12.5×12.5m，分 2 个台阶进行开挖。底层操作坑尺寸为 5×4m。作业坑开挖点应离公路边沟边缘 10m，以保证公路路基边坡的稳定。操作坑的二层和三层采用钢筋混凝土护壁，厚 300~500mm，第一层采用搭钢架管和竹跳板支撑坑壁。操作坑四周设钢性围栏，警示标志，操作坑内设爬梯至一层平台。操作坑底在角落设 500×500×500 集水坑一个。

顶管千斤顶的后支撑客根据土壤具体情况而定。基坑土壤胶结比拟好，可以采用枕木和钢板制作完成。基坑土壤含水率较高，土壤的稳定较差，那么可选用素混凝土挡墙或钢筋混凝土挡墙。不管采用哪种形式的挡墙，都必须保证挡墙埋入坑底的深度。如果采用混凝土挡墙，混凝土的标号一般情况下选用 C20。

.8 设备安装

在操作坑内安装轨道、顶管设备等并进行顶管。顶管轨道的中心线和千斤顶的中线必须与穿越套管的平面中心线三线重合。

设备安装就位前，应再次确认作业坑开挖的深度是否到达设计要求，作业坑底部是否平整。

① 轨道安装时将发送轨道固定在操作坑底部并校正其方向，保证两轨道之间的中心线与设计穿越套管中心线在同一垂直面上，两轨道之间的间距为 0.8m，轨面与基坑底部之间的高度为 0.12m，顶管机的尾部要紧靠在抗力挡墙上。

② 传力板采用钢板制作，作用是将顶管机的顶力均匀的分布在套管上，保证套管受力均匀，传力板的中心线与套管中心线、顶管机顶进油缸中心线在同一直线上。传力板的高度为 0.55m，就位后传力板的顶部应在套管的 1/4 高度范围内。

③ 顶管机安装在轨道上，顶管机尾部应紧靠在抗力挡墙上。

④ 工具切屑管的安装

为保证顶进过程中，套管前面端部的切屑阻力，需要在第一根套管的前端安装工具切削管，工具切

屑管采用 $\delta=10\text{mm}$ 的钢板卷制而成，切屑管的长度约 0.5m ，工具切屑管的外直径与套管的外直径相同。

9 套管顶进

顶管设备全部安装到位后，即可开始安装第一节套管，并连接传力板、传力轴。第一节套管紧贴前壁，开始挖土，挖到约 0.2m 时就进行第一次顶管。

第一根管顶进方向的准确性是顶管，在顶进之前先校核套管中心线与管道设计中心线的偏差，其位置偏差不得超过管长的 1.0%。同时测量套管管顶埋深是否到达设计要求。

套管顶进作业按照掘进开挖→顶进主油缸→回收主油缸→添加顶铁→掘进的顺序循环进行。

套管顶进施工采用人工掘进，电动油泵驱动顶进，人工掘进时只能在工具切屑管内进行，严禁超前开挖掘进，如需要超前开挖，超前开挖掘进长度不超过 0.3m，开挖完成后应立即顶进套管。

挖掘出的泥土采用小车运送出套管，然后采用小型卷扬机将泥土运出操作坑。

按照上面的顶进程序，逐根顶进套管直到套管到达接收工作坑，然后卸下工具切削管，撤出顶进设备。

套管每顶进 1.0m 都必须进行一次顶进方向检测，发现偏移及时纠正。方向纠偏可以在工具管的前端底部支垫楔形垫块逐渐进行方向纠偏，方向纠偏量每次不能超过 $5' \sim 20'$ 。

套管顶进允许偏差：

上下偏差：顶进长度在 30m 以内的套管，偏差不应大于 100mm。顶进长度在 30m-42m 以内的套管，偏差不应大于 150mm。顶进长度在 42m 以上的套管，偏差不应大于 200mm。

水平偏差不应大于套管长度的 2%。

在进行顶管穿越施工时，对于公路下面层位内存在的岩石层，可以采用风镐钻掘开挖。

10 套管连接

当第一节套管顶进完后，缩回千斤顶并撤出传力板和传力轴，然后用吊车放下第二节套管到轨道上，安上传力轴和传力板后继续顶进作业。

如此重复进行直到完成全部套管的穿越作业。

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/177030133106006121>