

榆佳高速公路房建工程

室外工程施工方案



中交一航局第四工程有限公司房建工程项目经理部

2023 年 05 月

目 录

1. 编制依据	1
2. 工程概况	1
3. 施工方案	1
3.1 总体施工顺序	1
3.2 施工准备	2
3.3 施工计划及人员准备	3
3.4 管道施工	3
3.5 室外场坪及道路施工	16
4. 质量控制措施	28
4.1 质量管理组织机构	28
4.2 质量保证措施	29
4.3 重要工序施工的质量通病及防止措施	30
5. 安全环境保护措施	31
5.1 安全环保管理组织机构	31
5.2 安全施工管理措施	32
5.3 重要施工项目的安全保证措施	33
5.4 文明施工管理措施	34
5.5 环境保护管理措施	35

1. 编制依据

- (1)榆佳高速房建工程图纸；
- (2)榆佳高速房建工程施工组织设计；
- (3)《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2023)
- (4)《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB50209-2023)
- (5)《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2023)
- (6)《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB50242-2023)；
- (7)《建筑排水用聚氯乙烯管》(GB/T5836.1-1992)；
- (8)陕西省 09 系列图集；
- (9)现行国家、地区及行业施工及验收规范和现行国家质量检查评估标准。

2. 工程概况

本方案合用于榆林至佳县高速公路房建工程室外工程，涉及场区地坪、道路、采暖热力管道、给水、排水、雨水、热水及消防管道等。采暖管道采用焊接钢管或无缝钢管保温直埋，给水采用 PE 管，排水、雨水采用硬聚氯乙烯双壁波纹管，热水采用内衬不锈钢镀锌钢管，消防管道采用内壁涂塑钢管，埋地管道除锈后均外刷防锈漆两道，管道距建筑墙小于 5m，需做管沟及检漏井。

3. 施工方案

3.1 总体施工顺序

- (1)场地清理；
- (2)测设控制点和工程细部测量；
- (3)管沟开挖及基础施工；

(4)管道敷设及检查井砌筑施工等；

(5)管道闭水实验；

(6)管沟回填；

(7)电缆安装施工；

(8)场坪、道路施工。

3.2 施工准备

3.2.1 技术准备

(1)施工人员熟悉掌握图纸，熟悉相关国家或行业验收规范和标准图等。

(2)技术人员向施工班组进行技术交底，使施工人员掌握操作工艺。

3.2.2 材料规定

(1)工程所使用的重要材料、成品、半成品、配件和设备必须具有中文质量合格证明文献。

(2)工程所使用的材料、设备的规格型号和性能检测报告符合国家技术标准 and 设计规定。

(3)所有材料进入施工现场时进行品种、规格、外观验收。

(4)重要器具和设备有完整的安装使用说明书。

(5)管道使用配件的压力等级、尺寸规格等和管道配套。

3.2.3 作业条件

(1)管道施工区域内的地面要进行清理，杂物、垃圾弃出场地。管道走向上的障碍物要清除。

(2)

管沟开挖前，一方面具体了解施工区域的地质环境、工程地质及地下构筑物等的具体情况，并制定相应的安全措施，拟定开挖形式，然后拟定好管道中心线、标高线、沟槽开挖边线。沟槽线型拟定后，依据现场情况，再拟定临时施工道路，并疏通好以保证运送畅通。

3.3 施工计划及人员准备

(1)施工计划从2023年5月1日至2023年8月30日，总工期4个月。

(2)人员组织土方班组、水电安装班组、砌筑班组、混凝土班组，各工点劳动力人数根据具体施工进度拟定。

3.4 管道施工

3.4.1 测量定位

①测量之前固定好水准点。

②在测量过程中，沿管道线路设立临时水准点。

③若管道线路与地下原有管道或构筑物交叉，设立特别标记。

④在测量过程中做好记录，并记明所有水准点和连接线。

⑤管道坐标和标高偏差符合规范规范和设计规定，从测量定位起就控制偏差值使之符合偏差规定。

3.4.2 沟槽开挖

①按本地冻结层深度，通过计算和图纸规定拟定沟槽开挖尺寸，放出上开口挖槽线。

②按设计图纸规定及测量定位的中心线，依据沟槽开挖计算尺寸撒好灰线。

③按最佳操作面划分段，从浅到深顺序进行开挖。

④分层逐层开挖，倒退踏步型开挖。

⑤每挖一层清底一次，挖深 1m 切坡成型一次，并同时抄平，在边坡上打好水平控制小木桩。

⑥挖掘管沟和检查井底槽时，沟底留出 15~20cm

暂不开挖。待下道工序进行前抄平开挖，如个别地方不慎破坏了天然土层，要先清除松动土壤，用砂等填至标高，夯实。

⑦岩石类管基填以厚度不小于 10cm 的沙层。

⑧当碰到有地下水时，排水或人工抽水保证下道工序进行前将水排除。

⑨敷设管道前，按规定进行排尺，并将沟底清理到设计标高。

⑩采用机械挖沟，由专人指挥。为保证机械挖沟时沟底的土层不被扰动和破坏，当天不能下管时，沟底留出 20cm 左右一层不挖，待铺管前人工清挖。

3.4.3 管道基础施工

根据设计规定，管道基础进行夯实解决。在施工过程中基底假如碰到扰动土，深度小于 15cm 的用砂石换填夯实后表面找平，换填压实度不小于 0.95。

在施工过程中碰到不良土质时尽快告知设计单位、业主及监理单位协商解决。

3.4.4 给水管道安装

(1)材料质量规定

给水 PE 管及管件的规格品种符合设计规定，管壁薄厚均匀，内外光滑整洁，没有砂眼、裂纹、飞刺和疙瘩。承插口的内外径及管件造型规矩，尺寸合格，并有出厂合格证。

(2)管道敷设

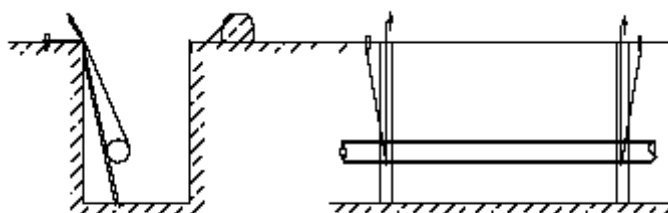
①管道铺设在沟底标高和管道基础检查合格后进行，在铺设管道前要对管材、管件、橡胶圈、阀门等作一次外观检查，发现有问题的不得使用。

②

准备好下管的机具及绳索，并进行安全检查。管道安装前用压缩空气或其它气体吹扫管道内腔，使管道内部清洁。

③管道敷设在原状土地基上或开挖后通过回填解决达成设计规定的回填层上。

④敷设管道时，将管材沿管线方向排放在沟槽边上，依次放入沟底。为减少地沟内的操作量，可在地面上连接到适宜下管的长度在下管。



管子下沟简图

⑤管道下管时，下管方法的选择可根据管径大小、管道长度和重量、管材和接口强度、沟槽和现场情况及拥有的机械设备量等条件拟定。本工程采用人工单节下管，下管时精心操作，搬运过程中慢起轻落。

⑥管道施工中须切割时，切割面要平直。完毕后将残屑清理干净，不留毛刺。

⑦管道采用热熔连接。

(3) 阀门的安装

①阀门安装前核对阀门的规格型号和检查阀门的外观质量。

②阀门安装前做强度和严密性实验。实验在每批（同牌号、同型号、同规格）数量中抽查 10%，且不少于一个。对于安装在主干管上起切断作用的闭路阀门，逐个做强度和严密性实验。阀门试压在专用的试压台上进行。

③阀门的强度和严密性实验符合下列规定：阀门的强度实验压力为工

称压力的 1.5 倍；严密性实验压力为公称压力的 1.1

倍；实验压力在实验连续时间内保持不变，且壳体填料及阀瓣密封面无渗漏。阀门试压的实验连续时间不少于下表的规定。

阀门试验持续时间			
公称直径 DN (mm)	最短试验持续时间 (s)		
	严密性试验		强度试验
	金属密封	非金属密封	
≤50	15	15	15
65~200	30	15	60
250~450	60	30	180

井室内的阀门安装距井室四周的距离符合质量标准的规定。大于 DN50 以上的阀门设立支托装置。阀门法兰的衬垫不得凸入管内，其外边沿接近螺栓孔为宜，不得安装双垫或偏垫。

(4)管道水压实验及消毒

①水压实验在回填土前进行。

②水压实验前，对试压管段采用有效的固定和保护措施，但接头部位必须明露。

③水压实验管段长度不超过 1000m，超过长度则分段试压，并在管件支敦达成强度后进行。

④试压管段不得采用闸阀做堵板，不得与消火栓、水泵接合器等附件相连，已设立这类附件的要设立堵板，各类阀门在试压过程中要所有处在启动状态。

⑤管道水压实验前后要做好水源引进及排水疏导路线的设计。

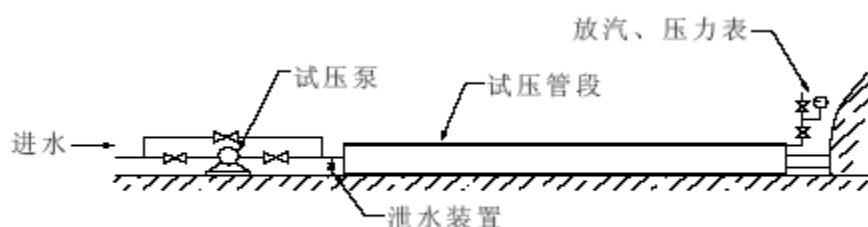
⑥管道灌水从下游缓慢灌入。灌入时，在实验管段的上游管顶及管段中的凸起点设排气阀将管道内的气体排除。

⑦水压实验的压力表经校正后使用，弹簧压力计的精度不低于 1.5 级，最大量程为实验压力的 1.3~1.5

倍，表壳的公称直径不小于 150mm，压力表至少要有两块。

⑧试压及消毒程序如下：

按下简图铺设连接实验管道，进水管段，安装阀门、试压泵、压力表等。



水压试验简图

缓慢充水，冲水后把管内空气所有排尽。空气排尽后，将检查阀门关闭好，进行缓慢加压，先升至工作压力检查，再升至试压压力观测，然后降至工作压力读表。升压过程中，若发现弹簧压力计表针摆动、不稳、且升压缓慢则气体没排尽，重新排气后再升压。试压过程中，所有检查若发现接口渗漏，则作出明显标记，待压力降至零后，制定修补措施全面修补，再重新实验，直至合格。实验合格后，进行冲洗，冲洗合格后，立即办理验罢手续，组织回填。

新建室外给水管道于室内管道连接前，必须经室内外所有冲洗合格后连接。饮用水管道在使用前的消毒用每升水含 20~30mg 游离氯的清水灌满后消毒。含氯水在管道中静置 24h 以上，消毒后再用水冲洗。

(5)质量标准

①给水管道在埋地敷设时，在本地的冰冻线以下，如必须在冰冻线以上敷设时，做可靠的保温防潮措施。

(2)给水管道不直接穿越污水井、化粪池、公共厕所等污染源。

(3)管道的接口法兰、卡口、卡箍等安装在检查井或地沟内。

(4)给水系统的各种井室内的管道安装，如设计无规定，井壁距法兰或承口的距离；管径小于或等于 450mm 时，不小于 250mm；管径大于 450mm，时，不小于 350mm。

(5)管网必须进行水压实验，实验压力为工作压力的 1.5 倍，但不小于 0.6Mpa。检查方法：管材为钢管、铸铁管时，实验压力下 10min 内的压力降不大于 0.05Mpa，然后降至工作压力进行检查，压力保持不变，不渗不漏；管材为塑料管时，实验压力下，稳压 1h 压力降不大于 0.05Mpa，然后降至工作压力进行检查，压力保持不变，不渗不漏。

(6)给水管道在竣工后，必须对管道进行冲洗，饮用水管道还要在冲洗后进行消毒，满足饮用水卫生规定。

室外给水管道安装的允许偏差和检验方法

项次	项 目			允许偏差 (mm)	检验方法
1	坐标	铸铁管	埋地	100	拉线和 尺量检查
			敷设在沟槽内	50	
		钢管、塑料管、 复合管	埋地	100	
			敷设在沟槽内或架空	40	
2	标高	铸铁管	埋地	±50	拉线和 尺量检查
			敷设在沟槽内	±30	
		钢管、塑料管、 复合管	埋地	±50	
			敷设在沟槽内或架空	±30	
3	水平	铸铁管	埋地	40	拉线和 尺量检查
			敷设在沟槽内		
	管纵 横向 弯曲	钢管、塑料管、 复合管	埋地	30	
			敷设在沟槽内或架空		

3.4.5 消防水泵接合器及室外消火栓安装

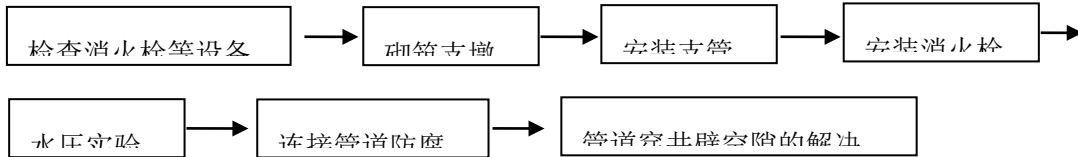
(1)材料质量规定

①室外消火栓、消防接合器、阀门等产品型号的选用遵守设计规定。

②严格检查消火栓、接合器等各处开关是否灵活、严密、吻合，所配带的附属设备配件是否齐全。

③产品要具有生产合格证和消防主管部门的认可证书

(2) 工艺流程



(3) 操作工艺

①消火栓管道的安装分支管安装和干管安装两种形式，要根据现场的实际地理情况选用。

②安装形式为“浅装”的消火栓，从干管接出的支管尽量短。

③消火栓短管与给水管道的连接采用法兰连接。

④消火栓设有自动放水装置，当内置出水阀门关闭时自动放空消火栓内留存的积水，以防消火栓冻裂。

⑤消火栓弯管底座或消火栓三通下设支墩，支墩必须托紧弯管或三通底部。

⑥当泄水口位于井室之外时，在泄水口处做卵石渗水层，卵石粒径为20~30mm，铺设半径不小于500mm，铺设深度自泄水口以上200mm至槽底。铺设卵石时注意保护泄水装置。

⑦埋入土中的管道防腐按图纸设计规定，法兰接口涂沥青冷底子油及沥青漆各两道，并用沥青麻布或0.2mm厚底塑料薄膜包严。

⑧消火栓和水泵消防接合器的水压实验和冲洗参照给水管网水压实验和冲洗。

(4) 质量标准

①系统必须进行水压实验，实验压力为工作压力的 1.5 倍，但不小于 0.6Mpa。检查方法：在实验压力下，10min 内压力降不大于 0.05Mpa，然后降至工作压力进行检查，压力保持不变，不渗不漏。

②消防管道在竣工前，必须对管道进行冲洗。

③消防水泵结合器和消火栓的位置标志应明显，栓口的位置方便操作。消防水泵接合器和室外消火栓采用墙壁式时，进、出水栓口的中心安装高度距地面应为 1.10m，其上方设立防坠落物打击的措施。

④室外消火栓和消防水泵接合器的各项安装尺寸符合设计规定，栓口安装高度允许偏差为 $\pm 20\text{mm}$ 。

⑤地下式消防水泵接合器顶部进水口或地下式消火栓的顶部进水口与消防井盖底面的距离不大于 400mm，井内有足够的操作空间，并设爬梯。

⑥消防水泵接合器的安全阀及止回阀安装位置和方向对的，阀门启闭灵活。

3.4.6 室外供热管道安装

(1)施工准备

①材料规定：

管材：焊接钢管、无缝钢管有产口合格证，管材不弯曲、锈蚀、无飞刺、重皮及凹凸不平缺陷。

管件符合现行标准，有出厂合格证、无偏扣、乱扣、方扣、断丝和角度不准等缺陷。

各类阀门有出厂合格证，规格、型号、强度和严密性实验符合设计规定。丝扣无损伤，铸造无毛刺、无裂纹，开关灵活严密，手轮无损伤。

附属装置：减压器、疏水器、过滤器、补偿器、法兰等符合设计规定，有产品合格证及说明书。

型钢、圆钢、管卡、螺栓、螺母、油、麻、垫、电气焊条等符合设计规定。

②作业条件：

沟底找平夯实，沿管线铺设位置无杂物，沟宽及沟底标高尺寸复核无误。

(2) 施工工艺

①工艺流程：

放线定位→挖土方→砌阀门井→管道安装→阀门配件安装→水压实验→防腐保温→盖阀门井盖板→回填土

②直埋管道安装：

根据设计图纸的位置，进行测量，打桩、放线、挖土、地沟垫层解决等。管道下沟前，检查沟底标高沟宽尺寸是否符合设计规定，保温管检查保温层是否有损伤，如局部有损伤时，将损伤部位放在上面，并做好标记，便于统一修理。

管道先在沟边进行分段焊接，每段长度在 25~35m 范围内。沟内管道焊接，连接前必须清理管腔，找平找直，焊接处要挖出操作坑，其大小要便于焊接操作。

阀门、配件、补偿器支架等，在施工前按施工规定预先放在沟边沿线，并在试压前安装完毕。管道水压实验，按设计规定和规范规定，办理隐检试压手续，把水泄净。管道防腐，预先集中解决，管道两端留出焊口的距离，焊口处的防腐在试压完后再解决。

(3)质量标准

①供热管网的管材按照设计管径大于 50mm 使用无缝钢管，小于 50mm 使用焊接钢管。

②平衡阀及调节阀型号、规格及公称压力符合设计规定。安装后根据系统规定进行调试，并作出标志。

③直埋无补偿供热管道预热伸长及三通加固符合设计规定。回填前注意检查预制保温层外壳及接口的完好性。

④补偿器的位置符合设计规定，并按设计规定或产品说明书进行预拉伸。管道固定支架的位置和构造必须符合设计规定。

⑤检查井室、用户入口处管道布置便于操作及维修，支、吊、托架稳固，并满足设计规定。

⑥直埋管道的保温采用 5cm 聚氨酯外刷玻璃钢，接口在现场发泡时，接头处厚度与管道保温层厚度一致，接头处保护层必须与管道保护层成一体。

⑦管道水平敷设其坡度符合设计规定。

⑧室外供热管道安装的允许偏差见下表：

室外供热管道安装的允许偏差和检查方法

项次	项目		允许偏差	检查方法
1	坐标 (mm)	敷设在沟槽内及架空	20	用水准仪(水平尺)、直尺、拉线
		埋地	50	

2	标高(mm)		敷设在沟槽内及架空	±10	尺量检查
			埋地	±15	
3	水平管道纵、横方向弯曲(mm)	每 1m	管径≤100mm	1	用水准仪(水平尺)、直尺、拉线和尺量检查
			管径>100mm	1.5	
		全长(25m以上)	管径≤100mm	≧13	
			管径>100mm	≧25	
4	弯管	椭圆率	管径≤100mm	89%	用外卡钳和尺量检查
			管径>100mm	5%	
		折皱不平度(mm)	管径≤100mm	4	
			管径 125~200mm	6	
			管径 250~400mm	7	

⑩系统水压实验及调试

供热管道的水压实验压力为工作压力的 1.25 倍，且不小于 0.6MPa。检查方法：在实验压力下 10min 内压力降不大于 0.05MPa，然后降至工作压力下检查，不渗不漏。管道试压合格后进行冲洗。管道冲洗完毕通水、加热，进行试运营和调试。当不具有加热条件时，延期进行。

3.4.7 室外排水管道安装

(1)材料质量规定

管材、管件外观质量符合下列规定：

①颜色均匀一致，无色泽不均及分解变色线；

②内壁光滑、平整、无气泡、裂口、脱皮、严重的冷斑及明显的裂纹、凹陷；

③管材轴向无异向弯曲，直线度偏差小于 1%，端口平直其垂直于轴线；

④管件完整无损，无变形、合模缝、浇口平整无开裂；

⑤管材、管件的承插口工作面平整、尺寸准确，保证接口的密封性能。

⑥

粘接剂呈自有流动状态，不呈凝胶体，在未搅拌情况下无团块、不溶颗粒和影响粘接的杂质。

⑦粘接剂中不具有毒和有助于微生物生长的物质。

(2) 工艺流程

下管前管材检查→检查沟底标高及管基强度→下管→接口→闭水实验

(3) 下管前的准备工作

检查管材、套环及接口材料的质量，管材有破裂、承插口缺肉、缺边等缺陷不允许使用；检查基础的标高和中心线。

(4) 下管

从两个检查井的一端开始，以承口在前；稳管前将管口内外全刷洗干净，留出不小于 3mm 的对口缝隙；下管后找正拨直，在撬杠下垫以木板，不可直插在混凝土基础上，待两井间所有管子下完，检查坡度无误后进行接口；使用套环接口时，稳好一根管子在安装一个套环，铺设小口径承插管时，稳好第一节管后，在承口下垫满灰浆，再将第二节管插入，挤入管内的灰浆从里口抹平。

(5) 管道接口

①检查管材、管件质量。将管端外侧和承口内侧擦拭干净，使被连接面保持清洁、无尘砂与水迹。表面粘有油污时，用棉纱蘸丙酮等清洁剂擦净。

②本工程采用承插式连接，连接前对承口与插口的紧密限度进行验证，将两管试插一次，使插入深度及松劲度配合情况符合规定，并在插口端表面划出插入承口深度的标线。管端插入承口深度可按现场实测的承口深度。

③涂抹粘接剂时，先涂承口内侧，后涂插口外侧，涂抹承口时顺轴向

由里向外涂抹均匀、适量，不得漏涂或涂抹过量。

④涂抹粘接剂后，立即找正方向对准轴线将管端插入承口，并用力推挤至所画标线。插入后将管旋转 1/4 圈，在不少于 60s 时间内保持施加的外力不变，并保证接口的直度和位置对的。

⑤插接完毕后，及时将接头外部挤出的粘接剂擦拭干净。

⑥粘接接头不在雨中或水中施工，不在 5℃ 以下操作。所使用的粘接剂必须通过检查，不使用已出现絮状物的粘接剂，粘接剂与被粘接管材的环境温度基本相同，不采用明火或电炉等设施加热粘接剂。

(6) 室外排水管道闭水实验

管道于充满水 24h 后进行严密性检查，水位高于检查管段上游端部的管顶。采用外观检查，检查中补水，水位保持规定值不变，无漏水现象则认为合格。

(7) 质量标准

①排水管道的坡度必须符合设计规定，严禁无坡和倒坡。检查方法：用水准仪、拉线和尺量检查。

②管道埋设前必须做灌水实验和通水实验，排水通畅，无堵塞，管接口无渗漏。检查方法：按排水检查井分段实验，实验水头以实验段上游管顶加 1m，时间不少于 30min，逐段观测。

3.4.8 土方回填

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/168111143056006106>