

第一章 编制依据

- 1、《给水排水管道工程及施工验收规范》(GB50268-2008)
- 2、《城镇给水排水技术规范》(GB50788-2012)
- 3、《湿陷性黄土地区建筑规范》(GB50025-2004)
- 4、《湿陷性黄土地区室外给水排水管道工程构筑物》
- 5、本工程中水工程施工图
- 6、《工程测量规范》(GB50026-2007)
- 7、《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2002)
- 8、公司质量手册

第二章 工程概况

2.1 工程规模

凯旋路道路工程设计南起坞城东街 K4+776.126, 北至凯旋路 K13+438, 全长约 8.66 公里, 长风街以北规划红线宽 40 米, 长风街以南规划红线宽 30 米。南内环以南道路标准段实施宽度 30 米, 南内环以北道路标准段实施宽度 35 米。本段工程范围为南起规划十六路 (桩号 K10+026), 北至南沙河桥南 (桩号 K12+000), 实施长度 1974 米, 道路标准横断面宽度 35 米。

本施工段中水管线自 K10+026 至 K11+712, 距离路中西 12.5m 位置处。设计中水管管径 DN600, 工作压力 1.0MPa, 路径全长 1684m。

中水管线竖向设计依据道路竖向进行设计, 管线埋设深度依据冰冻情况、外部荷载情况及其他管线交叉情况等综合确定。管线坡度尽量与道路同坡, 管中心埋深 1.8m~3.2m。

2.2 工程施工环境特点

拟建道路场地地处太原市区东部, 北高南低, 高差较大。从大的地貌上

看属于黄土中台塬。工程地质分区属太原盆地次稳定工程地质亚区。地勘资料上不完全，参考五龙口街地勘及东山地区地质情况综合考虑本路段为自重湿陷性场地，地基的湿陷等级为 II 级（中等）。拟建该段道路场地地下水位埋藏较深，在本次勘察深度范围各勘探点均未揭露地下水，故可不考虑地下水的影响。拟建道路场地的抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度为 0.20g，设计地震分组为第一组，处于抗震一般地段。拟建道排场地沿线在本次勘察深度范围内未发现有影响该工程稳定与安全的岩溶、滑坡、崩塌、泥石流、采空区、地面沉降、活动断裂等不良地质作用和地质灾害。

根据前述各条的评价结果综合确定，拟建道排场地稳定性好，适宜建筑。

第三章 施工部署

3.1 施工作业区划分

根据本标段实际情况特点及对施工现场的深入调查，本工程划分为二个施工区。第一施工区为 K10+026-K10+800 段，第二施工区为 K10+800-K11+712 段。

3.2 工期计划

第二工区 K10+800-K11+712 段，计划工期为 2015 年 11 月 3 日至 2015 年 11 月 30 日。

第一工区 K10+026-K10+800 段由于位于现况松庄路，因雨污水及电缆隧道工程施工，该段已实施导行，临时便道占据中水管线施工场地。该段中水工程待雨污水及电缆隧道工程施工完毕再行考虑。

3.3 施工准备

各施工区段平行施工，进场后，首先进行全线原始地表测量，经现场监理确认后随即进行全线的清表工作。

3.3.1 人员准备

根据施工阶段的不同，参施劳动力所需工种专业各不相同，在不同施工阶段开工之前都要对劳动力的专业、工种进行相应调整，以满足施工要求，保证施工进度。施工工人由项目部统一调配，吊车、挖掘机等大型机械操作手和中高级技术工人具备相应资格，在施工期间严格按住建委要求，对所有人员进行标识、挂牌持证上岗。

人员数量、工种详见表 2-1 劳动力计划表。

表 2-1 劳动力计划表

工种	单位	数量	备注
测量员	人	3	
施工员	人	3	
试验员	人	2	
电工	人	2	
钢筋工	人	10	
电焊工	人	5	
木工	人	15	
混凝土工	人	15	
管道工	人	15	
机械工	人	5	
普工	人	20	
瓦工	人	10	
总人数	人	105	

拟投入本工程的施工人员，大部分参加过市政道路施工任务，有类似工程施工的管理和作业经验，技术等级能满足施工对人员配置的要求。

3.3.2 机械准备

本工程各分项工程关键设备包括：挖掘机、压路机、自卸车、装载机等；主要机械设备配备计划详见表 2-2 主要机械设备配备计划表。

表 2-2 主要机械设备配备计划表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
1	履带液压挖掘机	PC-400-5	台	2	
2	自卸汽车	斯太尔	台	5	
3	汽车式起重机	QY-16	台	2	
4	装载机	ZL-50	台	2	
5	钢筋弯曲机	GW40B	部	2	
6	钢筋切断机	GQ40B	部	2	
7	钢筋调直机	GT4/8	部	2	
8	蛙式打夯机	VT2050	台	4	
9	压路机	DYNAPA0	台	2	
10	发电机	SDW242S	组	2	
11	洒水车	WX150AS	辆	2	

为缩短工期，降低劳动强度，项目部将最大限度地提高机械化施工水平。按照生产计划安排提前做好各类机械的进场，做好机械的调配和协调管理。此外配备足够的、必需的备用设备，如发电机等以保证连续施工。严格按照 ISO9001 程序文件要求，对所有进场机械设备进行性能鉴定，对特殊过程、关键过程所需的设备还必须进行过程能力鉴定，坚决杜绝设备的过程故障，影响工程进展。加强机械设备的维修保养，使其保持良好的状态，提高使用率和生产效率。

3.3.3 材料准备

按照工程需要，编制材料供应计划，并通过调查优选供货厂家，保证工程的材料按期进入施工现场。

本工程使用的所有材料，由项目经理部统一编制材料计划，统一在经质量监督站备案、业主及监理认可的生产厂家中进行招标择优采购。材料部提前定购各种施工原材料、成品（半成品）、构配件，签订采购合同。

工程主要材料根据总体施工进度计划编制一次性备料计划及施工材料使用计划，并根据实际工程进展及时调整，确保工程顺利进行。

材料进场实行检验制度：原材料取样送检，构配件进行外观检查并查验出场合格证，未经检验或经检验不合格的材料，不得在工程中使用。主要材料用量见下表。

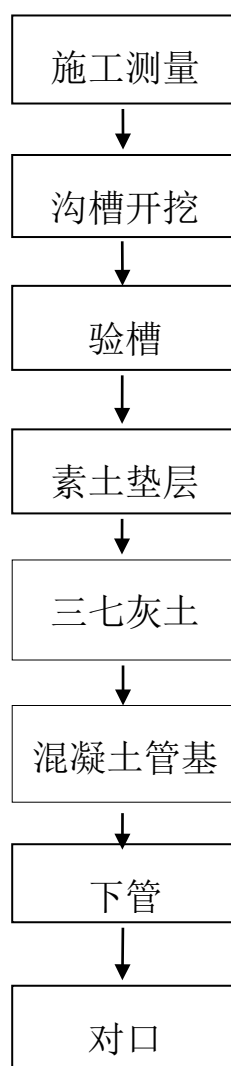
边 2-3 主要材料用表

名称	规格	数量	单位	备注
球墨铸铁管	DN600 PN1.6MPa	1684	米	
球墨铸铁管	DN200 PN1.6MPa	96	米	
排气阀	DN80 PN1.6MPa	2	个	
排气闸阀	DN80 PN1.6MPa	2	个	
泄水阀	DN200 PN1.6MPa	1	个	
伸缩蝶阀	DN600 PN1.6MPa	2	个	
伸缩蝶阀	DN200 PN1.6MPa	3	个	
承插单支盘三通	DN600*80	2	个	
承插单支盘三通	DN600*200	1	个	
盘承短管	DN600	2	个	
盘插短管	DN600	2	个	
盘承短管	DN200	1	个	

盘插短管	DN200	2	个	
承插 11.25° 弯头	DN600	9	个	
双盘短管	DN200 PN1.6MPa	3	个	
法兰盲板	DN200 PN1.6MPa	3	个	
三盘三通	DN600*200	1	个	
四盘四通	DN600*200	1	个	

第四章 施工工艺

中水工程施工流程见下图



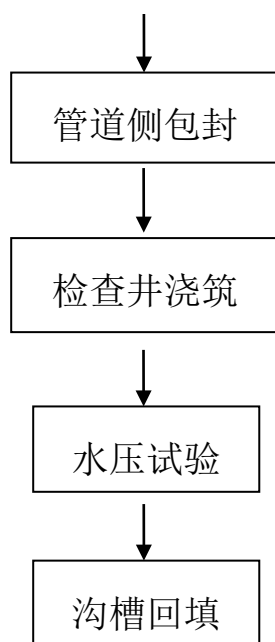


图 3-1 中水管道施工工艺流程图

4.1 施工测量

本标段沿线的平面主要的测量控制坐标系为 1954 太原独立坐标系，高程采用 2010 年太沽高程系。主要测量仪器设备见下表。

表 3-1 测量仪器设备表

序号	仪器设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	全站仪	DTM-332	台	1	
2	水准仪	AL-332	台	3	
3	钢卷尺	50m	把	5	
4	塔尺	5m	把	3	
5	盒尺	5m	把	10	
6	GPS	X91	台	1	

测量仪器需经过计量检测部门的检定，且在有效期限之内，检定合格证的复印件交监理单位一份，现场自存一份，在用仪器设立台帐。

施工前认真对业主所给的测量数据进行复测，若在复测中发现有超出容

许范围的误差，重新进行复测，直至无误为止。在施工的道路上无控制网地段分别进行控制测量。利用业主或监理工程师所交的控制点和资料，在现况路面进行控制加密，在没有控制点的道路上，新做测量控制网，其所做测量控制网点的原则与加密点原则相同，控制网精度达到二级导线技术标准，高程测量精度达到五等水准测量技术标准。

4.2 沟槽开挖

开槽前先清除地表渣土、腐植土。对地下管线进行物探或坑探。开槽时施工员必须向挖铲司机、测量员、施工人员进行技术、安全交底，对地下障碍物细心核查，必要时人工挖探坑，探明各种障碍物的走向、尺寸、高程等项，距障碍物 1.5m 处，需由人工开挖，并采取必要的保护措施。机械开挖时，有测量人员跟铲，随挖随测，以保证不出现槽底超挖。

本标段的管道为明开槽施工，利用控制导线测定施工中线，根据开槽宽度测设出开挖上口线及底口线，并实测沟槽边缘高程。将开挖线和开挖深度向施工队交底。测控槽底高程，控制管道中线和管材外皮线。

本工程中水管线开槽深度 3m 以内，按照 1: 0.33 放坡，大于 3m 小于 5m 按 1:0.5 放坡。开槽施工时加强对土体的观测，发现土质有变化、有地下水或土体不稳定等情况及时采取增大放坡坡度的措施。

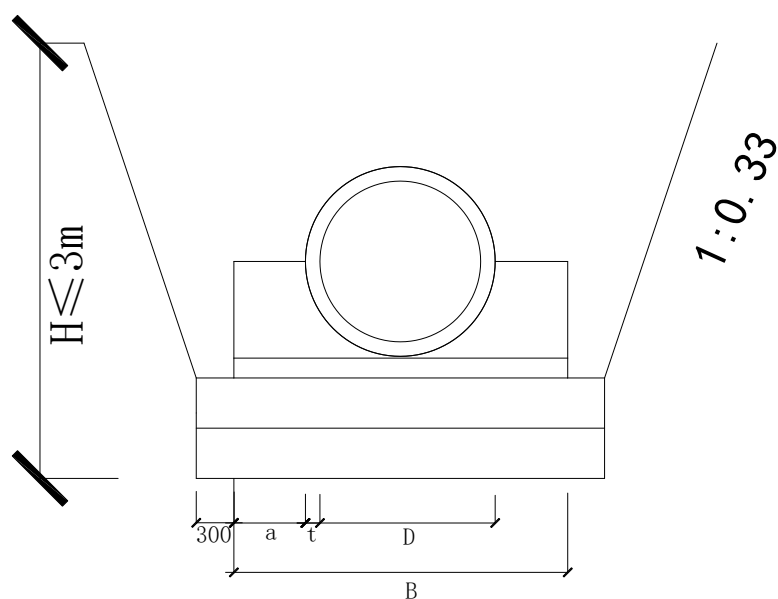


图 3-1 深度 $H \leq 3\text{m}$ 沟槽段面示意图

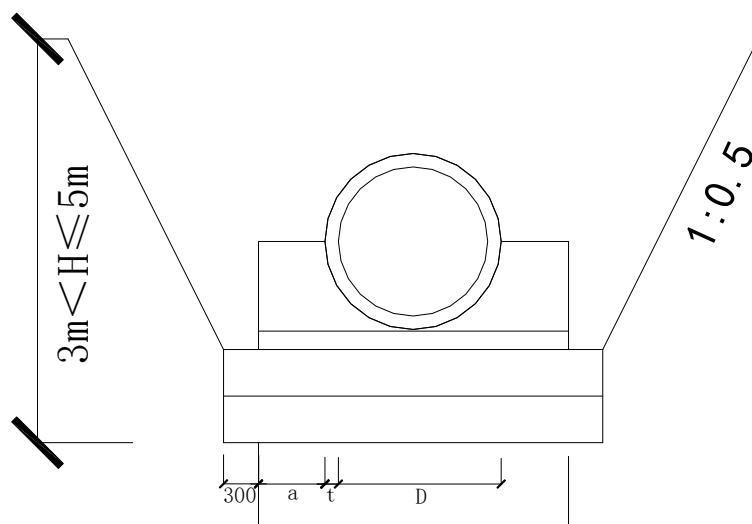


图 3-2 深度 $3\text{m} < H \leq 5\text{m}$ 沟槽段面示意图

在机械挖槽时，开挖到设计槽底时预留 20cm 左右土层，采用人工清底。并及时测量槽底高程和管中线。开挖要保证连续作业，衔接工序流畅，分段开挖，每段长约 30m 或 1 个井段，以减少塌方或破坏土基，避免意外事故。

开挖过程中不适宜回填的土随挖随弃。可以用于回填的土，在现场允许的情况下尽量在槽边堆土，堆土距槽边不小于 1m，高度不大于 1.5m。在适当距离留出工程材料运输通道。

5、管道底部的开挖宽度

为便于施工，沟槽底部要保留一定的宽度，具体开挖宽度按下列方法确定。

$$B=D+2\times(t+a)$$

式中：D=管道内径(mm)

B=管道沟槽底部的开挖宽度(mm)

t=管壁厚度(mm)

a=管道一侧的工作宽度(mm)

4.3 验槽

人工清槽自检合格后，首段报甲方、设计、监理、地质勘察部门联合验槽。如遇地基承载力不够时，请有关各方协商解决处理办法。

中水工程采用钎探的方法进行地基承载力的检测，钎探点间距不大于1.5m。钎探仪杆径25mm，杆长1.0~1.5m，穿心锤重10kg。

1、钎探前根据设计图纸绘制钎探点平面布置图，按钎探平面布置图放线孔位洒上白灰并盖砖编号。

2、将钎尖对准孔位，再把穿心锤套在钎杆上，一人扶正钢钎，一人站在操作凳子上，锤举高度控制在50~70cm之间使其自由下落，将钎垂直打入土层中。

3、记录锤击数：钎杆每打入土层30cm时，记录一次锤击数，钎探深度1.50m。遇钎打不下去时，应请示有关工长或技术员取消钎孔或移位打钎，不得打而任意填写锤数。在钎孔平面布置图上，注明过硬或过软的孔号的位置，以便设计、勘察人员或有关部门验槽时分析处理。

4、当记录和平面布置图的探孔位置填错时，应首先将钎孔平面布置图上

的钎孔与记录表上的钎孔先行对照，有无错误。发现错误及时修改或补打。在记录表上用铅笔或符号将不同的钎孔（锤击数的大小）分开。

5、拔钎：用铅丝将钎杆绑好，留出活套，套内插入撬棍或铁管，利用杠杆原理，将钎拔出。每拔出一段将活套往下移一段，依此类推，直至完全拔出为止。钎杆拔出后，用砖将钎孔盖好。

6、移位：将触探器搬到下一孔位，以便继续打钎。

7、灌砂：打完钎孔，经过勘察、设计、监理、业主单位等验槽合格后，即可进行灌砂。灌砂时，每填入 30cm 左右可用钢筋棒捣实一次。

8、整理记录：按钎孔顺序编号，将锤击数填入统一表格内。字迹要清楚，再经过打钎人员和技术员签字后归档。

4.4 垫层

本工程中水管线垫层为素土垫层加灰土垫层。在验槽合格后，首先进行素土垫层施工，厚度为 30cm，土中不得含有草根等杂物，分层铺垫并夯实，压实系数不小于 0.95。素土垫层上铺设 3:7 灰土垫层，厚度为 30cm，分层铺垫并夯实，压实度系数不小于 0.95。待垫层整平夯实，再打混凝土管基，管基采用 180° C20 混凝土管基。重新放线定位，采用全站仪控制管道中心线；用水准仪直接架在沟底测量，每 5 米一个测站，控制高程，钉设中心桩及高程控制桩，核准后及时支模浇筑混凝土管基层。

4.5 下管

管线下沟槽前，应清除承口内部的油污、飞刺、铸砂及凹凸不平的铸瘤；柔性接口铸铁管及管件承口的内工作面、插口的外工作面应修整光滑、不得有沟槽、凸脊缺陷；有裂纹的管节及管件不得使用。管材经过检验合格后，运至槽边，按设计排管，核对管节、排气井、排泥井、阀门井等位置。下管

前清理管坑内杂物，然后在槽底面放管道中线，复核槽底面标高。本工程全部采用吊车下管、排管，人工配合。下管采用两点吊装，吊装使用尼龙吊带或橡胶套包钢丝绳作为吊索具，防止管材损坏，下管时将管道排好，然后对线校正，严格控制中线和标高，对中方法采用中心线法和边线法。管材下沟时，一般以逆流方向铺设，承口朝向水流来方向，承口朝向与管道铺设方向一致。

4.6 承插口管道安装

球墨铸铁管承口的内工作面和插口的外工作面应光滑、轮廓清晰，不得有影响接口密封性的缺陷。

1、将胶圈清理洁净，上胶圈时，捏成心脏形或“8”字形使胶圈弯成心形或花形放在承口槽内就位，并用手压实，确保各个部位不翘不扭，拉起胶圈对称的一面，然后同时挤压，将胶圈压到位。胶圈存放注意避光，不要叠合挤压，长期贮存在盒子里面，或用其他东西罩上。仔细地将承口内腔及插口端外表面的泥砂及其它异物清理干净。用棉纱或布片、钢丝刷、弯头起子将承口仔细清理干净。用刮刀、钢丝刷及棉纱将插口清洗干净。

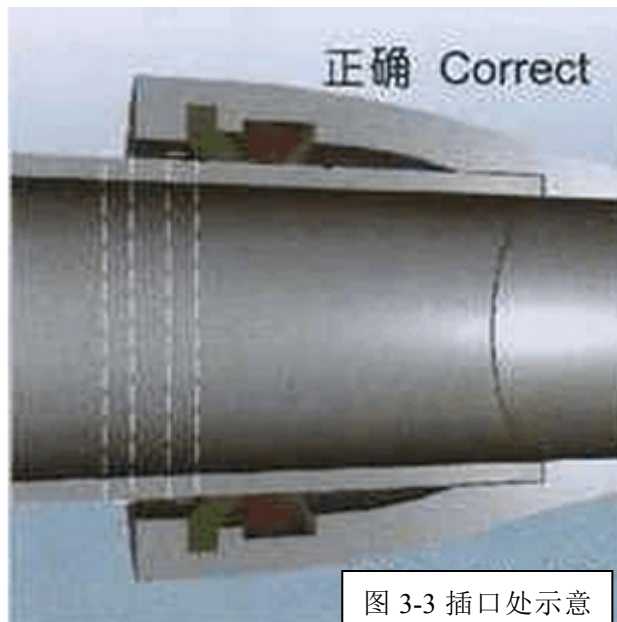
2、检查胶圈是否到位，若到位则抹上润滑剂（如浓皂水），若不到位则重新安装。

3、在距离端面 100~110mm 插口外表面涂上润滑剂（如浓皂水）。油类对橡胶圈有不良影响，应绝对禁止使用油类物质润滑。

4、调整球墨铸铁管的水平位置，进行校正，移动插口，将前端少许插入承口内。插入管应尽量悬空，沟壁、沟底的石块等有碍插入的东西要清除。

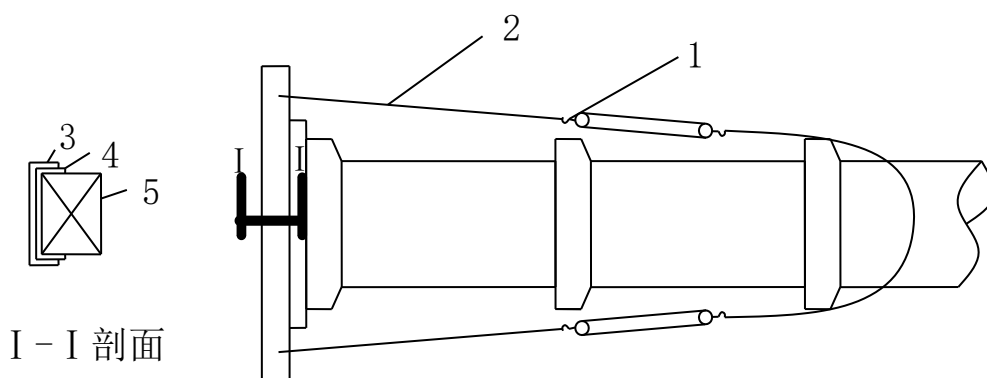
5、将管拉入，在拉管进程中，应注意使插入管保持平直，防止插入管另一端上翘或发生其他偏移。

6、插口处划有二条标志线，拉入到已看不见第一条线，而只看见第二条线的位置为止。接合完毕后，必要时用塞尺检查橡胶圈是否在正常位置。管子安装不理想时，应将管子分离后，再重新安装。



7、插口对承口找正，支立三角架，挂手扳葫芦，套钢丝绳，扳动手扳葫芦，使插口装入承口。并注意撞口一定要撞到白线的位置，保证角度 $\geq 3^\circ$ 度。

8、第一节管与第二节管安装要准确，管子承口朝来水方向。安完第一节管后，用钢丝绳和手扳葫芦将它锁住，以防止脱口。安装后，检查插口推入承口的位置是否符合要求，用探尺插入承插口间隙中检查胶圈位置是否正确，并检查胶圈是否撞匀。



1-吊链；2-钢丝绳；3-槽钢；4-橡胶带；5-方木

图 3-4 倒链拉入法安管示意图

9、安装注意事项

(1) 管子需要截短时，插口端加工成坡口形状，割管必须用球墨铸铁管专用切割机，严禁采用气焊。

(2) 上胶圈之前注意，不能把润滑剂刷在承口内表面，不然会导致接口失败。

10、管道与检查井的连接

按设计要求进行组装，阀门上、下通过法兰盘与短钢管连接，短钢管最小长度 50cm，下游短钢管与球墨铸铁管采用柔口连接，上游短钢管与球墨铸铁管采用活箍连接或打口与三通承口连接。法兰盘的规格要一致，与法兰连接的两侧接口应待法立螺栓紧固后方可施工。柔口与蝶阀共同放在阀井内。灰口铸铁三通承口与球墨铸管插口通过打口连接。现场切割钢管采用砂轮进行，并将管头打磨成坡口。

4.7 管道侧包封

(1) 管道安装完成后进行管道基座模板支设，模板统一离管外皮 43.25cm 保护层，要保证模板的整齐度，施工前应将管底杂物土块清理完毕方可浇筑，采用强度等级为 C20 的商品混凝土。

(2) 浇筑前，应先将平基凿毛冲洗干净，管道基础施工过程中遇施工缝时，则在下一段施工时也应将已施工的接头处凿毛刷净，以使整个管基结为一体。浇筑管道混凝土基础时，必须将管下腋角部分的混凝土浇筑密实。

(3) 施工下料，用流槽或吊斗下料直至基础模板内。每 20 米间加泡沫板一道为施工缝。

(4) 振捣：用振捣棒缓慢插入，直至混凝土面出泡，镇平为宜。再进行

人工模板外侧用榔头敲打，向前逐步推进。

(5) 养护：混凝土浇筑 12 小时后即开始洒水养护，洒水量及次数以混凝土表面不干燥为宜，注意混凝土浇筑 24 小时以前严禁用水管或水桶直接往混凝土表面冲击性浇水。养护时间为 7 天。

见如下示意图

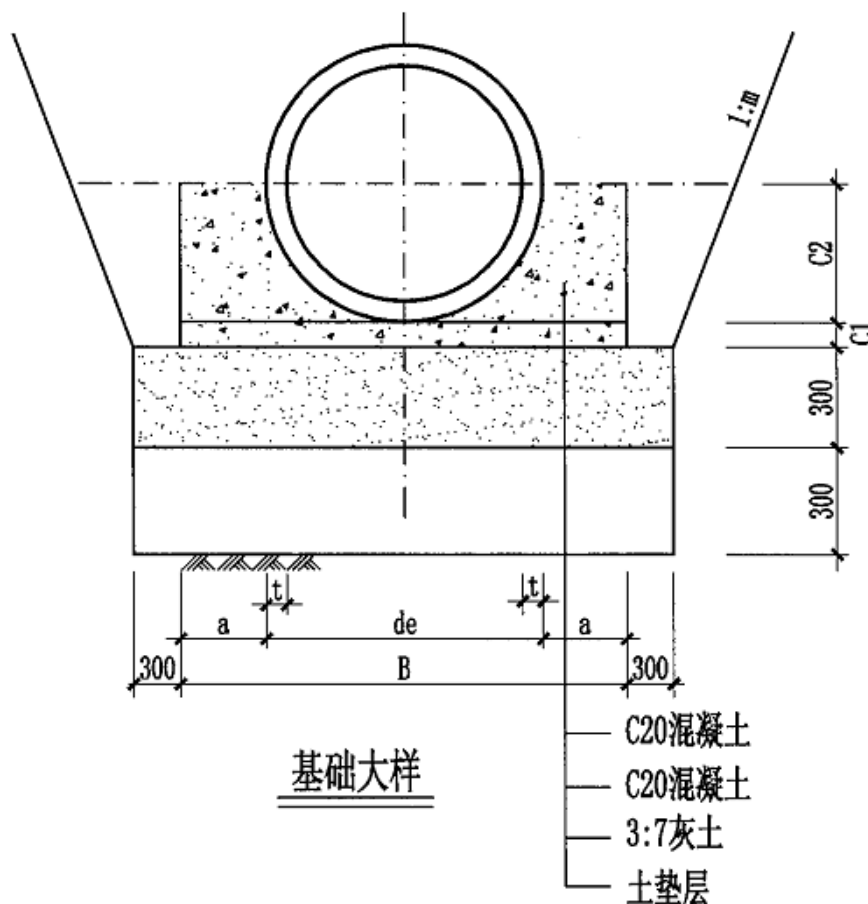


图 3-5 管道包封示意图

4.8 管道支墩

在管道三通、四通处、盲板法兰、水平、竖向弯管处均设混凝土支墩。

施工要求：

- 1、支墩应在管节接口做完、管节位置固定后修筑。
- 2、混凝土强度等级一般采用 C15，钢筋采用 HPB235 级钢筋。
- 3、水平支墩抗推力侧必须是原状土，并保证支墩和土体紧密接触，否则

应以 C15 素混凝土填实；垂直向下弯管管支墩必须在管道压力试验前回填土并分层夯实，且回填土应满足覆土深度要求。

4、垂直向上弯管支墩，弯管被支墩包入部分的中心角不得小于 135° 。

5、被包在支墩内的管道直段及接口应内包玻璃布一层，外缠草绳两层，再包玻璃布一层。在支墩土体圆弧滑动面范围内不得开挖和新建建筑物。

6、当支墩尺寸超过 8m 时，应在该长度方向的支墩表面双向布置温度应力钢筋 $\Phi 10@150$ ，保护层厚度为 75mm。

4.9 附属设施

为了满足中水管线安全运行和便于维修管理的要求，中水管线沿线设置干线阀门井、支线阀门井、排气井、泄水井等。

干线阀门井采用地面操作钢筋混凝土矩形卧式蝶阀井。尺寸 $A*B=1800*2600\text{mm}$ ，支线阀门井采用地面操作钢筋混凝土矩形立式蝶阀井，尺寸 $A*B=1400*1400\text{mm}$ 。

排气井采用矩形混凝土排气阀井，尺寸 $A*B=1200*1200\text{mm}$ 。

泄水阀均采用 DN200，泄水阀井均采用地面操作钢筋混凝土矩形立式蝶阀井。尺寸 $A*B=1400*1400\text{mm}$ 。泄水湿井采用砖砌排泥湿井，井径 $D=1000\text{mm}$ ，泄水湿井泄水时采用抽排方式，抽排入附近排水管线及河道。井盖、座采用防盗重型球墨铸铁井盖、座，并应在井盖上有明显标识。

施工前按设计要求放样，放出井位中心点和浇筑位置，并复核基础面高程、平面尺寸是否符合要求。

1、钢筋工程

(1) 进场钢筋符合设计和规范要求。用于工程的钢筋无节疤，不弯曲和没有其它破损。钢筋保持清洁，无锈蚀、锈屑、氧化皮、油、泥土、油漆、

混凝土垢及任何可能影响混凝土与钢筋间结合的其它材料。堆放钢筋的场地上方要遮盖，钢筋放在木板和支墩上，离地净距大于 15cm。

(2) 保持钢筋保护层的垫块用与现浇混凝土同等强度、颜色和配合比的混凝土制成。

(3) 钢筋的安放要求确保位置正确并牢固地固定，保护钢筋位置的支托为同等钢筋或相适应的其他钢制品。绑扎钢筋的金属丝为 20~22# 的软铁丝，所有钢筋的交叉处均用软铁丝扎牢，其端头弯入混凝土中。

(4) 施工中先将直钢筋切割到要求的长度，由经验丰富的钢筋工进行冷弯。严格按施工规范的相关规定进行钢筋的切割、冷弯。

(5) 按钢筋焊接及验收规范的规定要求，进行钢筋焊接作业。

(6) 无论是在混凝土浇筑之前或以后都不得将已绑扎的钢筋弯曲或拉直。

2、模板工程

(1) 模板采用轻型组合钢模板，采用厂家订购。在混凝土振捣时，模板缝必须达到不漏浆的要求，模板接缝处加设海绵条，海绵条与模板内表面平齐。紧固采用 $\Phi 48$ 钢管扣件，钢筋混凝土井壁采用对拉螺栓，钢管扣件支撑。

(2) 根据图纸所示永久工程的真实形状和尺寸测量放样。模板安装做到位置正确、支撑稳定，有足够的支柱撑杆和拉条，并能承受混凝土浇筑及振捣时产生的侧向压力，并不受气候的影响。立模时，模板要均匀、平直地布置，使接缝处的混凝土表面平整均匀。模板的接缝设计要与结构物的外观相协调，使竖向和平面的缝均保持平直。模板不得与结构钢筋直接连接，亦不得与施工脚手架连接，以免引起模板的变形、错位。

(3) 模板内表面涂刷脱模剂，以防止与混凝土的粘结和便于拆模。在进行涂覆操作时，不得污染邻近的混凝土结构或钢筋结构。混凝土在浇筑前，

清除模板成型面上的锯末、刨花、灰尘、其他杂务和滞水。

(4) 按图纸要求的位置和高程将预埋件或预留管固定在模板上。浇筑混凝土前，确定预埋件和预留孔洞的位置和数量与设计图一致，安装牢固。

(5) 模板拆除时的混凝土强度应符合设计规范的有关要求。已拆除模板和支架的结构，在混凝土强度达到设计混凝土强度等级后，方可承受全部使用荷载。

3、混凝土工程

混凝土采用搅拌站集中拌和，混凝土运输车运输，吊车吊料斗入模，强度等级采用 C25，抗渗等级 S6。施工要求与注意事项如下：

(1) 浇筑前，对支架、模板、钢筋和预埋件进行检查，模板内的杂物、积水和钢筋上的污垢清理干净；模板如有缝隙，应填塞严密，模板内面应涂刷脱模剂。

(2) 浇注前，检查混凝土的均匀性和坍落度。

(3) 对浇注混凝土使用的脚手架，应便于人员与料具上下，且必须保证安全。

(4) 混凝土应按一定厚度、顺序和方向分层浇筑，应在下层混凝土初凝或能重塑前浇筑上层混凝土，混凝土分层浇筑厚度不超过 40cm。

(5) 浇筑混凝土时，采用插入式振捣棒捣固。移动间距不应超过振捣棒作用半径的 1.5 倍；与侧模应保持 5~10cm 的距离；插入下层混凝土 5~10cm；每一处振捣完毕后边振动边徐徐提出振动棒；避免振动棒碰撞模板、钢筋及其他预埋件。

对每一振动部位，必须振动到该部位混凝土密实为止。密实的标志是混凝土停止下沉、不再有气泡冒出、表面呈现平坦、泛浆。

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/388003036134006111>