目　　录

第一章、编制依据.....1.....

第二章、工程简介.....1.....

2.1、工程项目概述 .....1.....

2.2、排水工程主要工程量 .....1.....

第三章、施工方法.....2.....

3.1工程施工测量 .....2.....

3.2管道土方 .....6.....

3.3钢筋混凝土排水管道施工 .....9.....

3.3、钢筋混凝土地下构筑物施工 .....17.....

3.4、混凝土模块检查井施工 .....27.....

第四章、质量标准.....29.....

4.1、土方工程质量标准 .....29.....

4.2、排水管道质量标准 .....29.....

4.3、混凝土构筑物质量标准 .....31.....

4.4、检查井砌筑质量标准 .....34.....

第五章、成品保护.....35.....

5.1、土方施工成品保护 .....35.....

5.2、管道工程成品保护 .....36.....

5.3、混凝土构筑物成品保护 .....36.....

第六章、应注意的质量问题.....36.....

6.1、土方开挖注意的质量问题 .....36.....

6.2、排水管道应注意的质量问题 .....37.....

6.3、混凝土构筑物应注意的质量问题 .....38.....

第七章、环境、职业健康安全管理措施.....39.....

7.1、土方工程环境、职业健康安全管理措施 .....39.....

7.2、排水管道环境、职业健康安全管理措施 .....39.....

7.3、混凝土构筑物环境、职业健康安全管理措施 .....41.....

第一章、编制依据

1、昌平新城东区六条支路道路建设工程昌怀北路排水工程设计图纸、昌怀北路地勘报告。

2、我单位既有施工能力、技术水平；积累的成熟技术、科技成果、施工工法以及从事类似工程的施工经验。

3、本工程所在地的工程地质、水文地质及地理、气候条件。

4、我单位对本标段的现场实地勘察。

5、设计、施工所涉及的规 X、规程、标准以及有关行业法令、法规等。

第二章、工程简介

2.1、工程项目概述

本工程位于市昌平新城东部新区内，是昌平新城未来发展的重点区域和昌平组团的主要发展方向。昌怀北路规划为城市支路，红线宽度为 20m ，设计速度为 30km/h 。道路设计起点为 XX 路，终点与 XX 东路相交，道路桩号为 K0+035—K0+466.018，全长约 430m 。

昌怀北路设计起点至桩号 K0+263 段，在道路中心线南侧 0.5 米处设计 DN600~DN1000 雨水管道，自东向西排入 XX 路现状 DN1200 雨水管道。

桩号 K0+290 至终点段，在道路中心线位置设计 DN600~DN1000 雨水管道，自西向东排入 XX 东路设计 DN1400 雨水管道。

昌怀北路在中心线北侧 1.5米处设计 DN400 污水管道，自东向西排入 XX 路现况 DN400 污水管道。

2.2、排水工程主要工程量

雨水管线:642m（D300-D1000）

污水管线:231m（D400）

矩形雨水检查井 5 座

圆形雨水检查井 7 座

偏沟式双箅雨水口 28 座

圆形污水检查井 8 座

第三章、施工方法

3.1 工程施工测量

1、施工测量原则

做好测量工作是保证工程顺利进行的关键，为了加强施工过程的测量管理工作，杜绝错误，提高精度，减少误差，拟在本工程中实施三级管理制度。公司测量队负责对控制导线进行复测，项目总工程师负责项目部测量管理工作，项目部技质部测量工程师负责具体工作（包括接桩、验桩、加密水准点、加密控制导线点等），施工专业队测量班负责随工测量工作。严格执行有关测量工作监理报验程序，测量复核制度，各工序线位、高程经测量工程师复测合格出具测量结果复核单，再上报监理复核、审批后，方可进行施工。

2、建立新施工控制网

在施工现场周围布设三级导线闭合控制网，四等水准高程控制网，主要结构物采用坐标控制，导线点间距控制在 150m 左右，采用附合导线测量方法。绘制控制导线点位图上报监理，桩点用水泥混凝土加固保护。

3、保证量测精度的要求和做法

为保证测量精度，仪器测出的数据，重要部位的线位、高程测量必须进行平差改正计算，角度取到 1″，高程取到 mm 位。钢尺量距必须有三差改正，控制精度由高至低传递。减少误差消灭错误，整个测量工作从外业到内业必须做到步步有校核。

4、测量执行的标准

测量执行的标准:《工程测量规 X》(GB50026)、当设计部门对工程主要结构、《城市测量规 X》、关键部位有特殊精度要求时，以设计规定为准。

5、施工测量

1 管道工程:

各种管线利用控制导线测定施工中线,根据施工组织设计的开槽宽度测设出开挖线,并实测沟糟边缘高程。将开挖线和开挖深度向施工队交底。沟槽到底后，立即把中线投到槽底表面、钉桩给出管道线中线和外皮线，测设出检查井四周边线，给施工提供控制依据，同时要控制起坡点和坡度。

施工前，对与旧管线相接的的接口进行中线、高程的测量，并与设计图纸核对，尤其是雨污水管线下游接口处的高程复核，以免发生倒流水现象。施工各种管线前,提前复核相互之间的平面位置和高程关系,发现矛盾及时通知设计人员。

6、测量管理措施

1 设立稳固的测量作业班组，确保人员、仪器设备满足项目施工需要。

2 工程开工前对项目测量人员进行学习培训，使成员熟悉图纸，明确有关规 X 要求，掌握仪器使用功能。

3 对项目测量人员实行分工责任制，明确划分工作内容， X 围。

4 对测量内业资料，原始数据、图纸责成专人有序管理。

5 建立测量仪器具管理台帐，对仪器的状态进行定期检查。

6 测量内、外业实行严格的自检、互检、交接检，发现问题及时上报主管负责人。

7、施工中的控制措施

1 由项目总工程师依据设计交底、设计图及特定的现场交验成果组织测量工程师及测量人员进行学习。

2 项目测量组依据设计图及现场交验成果进行内业计算，由项目测量工程师审核，经项目总工程师审批后报测量监理工程师，经批准合格后方可使用。

3 依据批准合格的成果由项目测量组对分项工程进行现场测设，自检完成后

由项目测量工程师复核，经测量监理工程师验收后方可使用。

4 项目测量组对已完分项工程进行复核，至测量监理工程师验收合格后，经驻地监理工程师（或总监理工程师）批准后方可进行下一分项工程的施工。

5 积极和监理测量工程师联系、沟通、配合，满足其提出的测量技术要求及意见。重要部位的测量，请测量监理工程师旁站监理，并把测量结果和资料及时上报监理，测量监理工程师经过内业资料复核和外业复测确定无误后，方可进行下工序施工。

6 所有测量的内业资料计算，以及外业实测资料的整理和交底，都必须有计算人、复核人，确保资料的准确无误。现场施工测量要有检校条件，以形成附合平面控制和水准导线形式，或换人走不同路线，不同的测量方法重复测量来达到检校目的。

7 经常复核监控测量附近的导线点、水准点、中线点，随时掌握中线点、高程点、导线点的变形情况，关注测量信息，经常对地面导线点、地面水准点进行复测，保证在测量工作中，随时发现点位变化，进行测量改正，严格遵守各项测量工作制度和工作程序，确保测量结果万无一失。

8 线路长度、高程的测量精度控制，严格按测量规程进行。施工中各种建筑物放样时与测量控制单位密切配合，避免出现不必要的偏差。

8、施工测量精度的保障措施

在施工中，必须高度重视测量工作，必须加强施工测量检核。为达到中线和标高的测量误差均在限差内的目的，特制定以下技术措施：

1 工放样前将施工测量方案设计与意见报告监理审批。内容包括施测方法、操作规程、观测仪器设备的配置和测量专业人员的配备等。

2 定专用测量仪器和工具设备，建立专业测量组，专人观测和成果整理。

3 建立测量复核制度，按“三级复核制”的原则进行施测。每次施测后，须经测量工程师复核。

4 加强对测量用所有控制点的保护，防止移动和损坏；一旦发生移动和损坏，立即报告监理，并与监理协商补救措施。

5 于本工程的测量仪器和设备，应按照规定的日期、方法送到具有检定资格的部门检定和校准，合格后方可投入使用。

6 对于测量的图纸资料，测量技术人员必须认真核对，必要时应到现场核对，确认无误无疑后，方可使用。如发现疑问作好记录并及时上报，待得到答复后，才能按图进行测量放样。

7 始观测值和记事项目，应在现场用钢笔或铅笔记录在规定格式的外业手簿中。测量技术人员要认真整理内业资料，保证所有测量资料的完整。资料必须一人计算，另外一人复核。抄录资料，亦须认真核对。

8 作业前，测量技术人员对内业资料进行检查，所采用的测量方法、测量所用桩点以及测量要达到的目的向测工进行交底，做到人人明白；外业中，中线和高程测量要形成检核条件，满足校核条件要求的测量才能成为合格成果，否则返工重测。

9 经常复核有变形地方附近的导线点、水准点，随时掌握控制点的变形情况，关注量测信息。在测量工作中，随时发现点位变化，随时进行测量改正。严格遵守各项测量工作制度和工作程序，确保测量结果的准确性。

10 做内业应检查外业记录的结果是否齐全、清晰、正确，由另一人复核结果无误后，向工区技术主管交底。

11 所用的导线点、水准点、轴线点（或中线点）要设置在工程施工影响 X 围之外、坚固稳定、不易受破坏且通视良好的地方。定期对上述各桩点进行检测，测量标志旁要有明显持久的标之记或说明。

12、内外业前，列出所用的测量仪器和工具，检查是否完好。在运输和使用测量仪器和的过程中，应注意保护，如发现仪器有异常，应立即停止使用并送检，并对上次测量成果重新作出评定。

13 测量过程中，必须消除干扰，需停工的要停工，以保证测量精度。各种建筑物放样时应和施工人员密切配合，避免出现不必要的偏差。

14 积极和测量监理工程师进行联系、沟通和配合，满足测量监理工程师提出的测量技术要求及意见，并把测量结果和资料及时上报监理，测量监理工程师经过内业资料复核和外业实测确定无误后，方可进行下步工序的施工。

3.2 管道土方

1、施工准备

1.开挖前认真审核设计图纸和说明，已做好图纸会审和施工组织设计，确定开挖断面和堆土位置，并经上级批准。

2.对有关人员做好书面技术交底工作，并已签认。

3.对接入原有管线的平面位置和高程进行核对，并办理手续。

4.已做好施工管线高程、中线及永久水准点的测量复核工作。

5.已测放沟槽开挖边线、堆土界限，并用白灰标识。

机具设备

1.机械：挖土机、装载机、自卸汽车、机动翻斗车等。

2.机具：手推车、铁锹(尖、平头)、大锤、铁镐、撬棍、钢卷尺、梯子、坡度尺、小线等。

作业条件

1.土方开挖前，根据设计图纸和施工方案的要求，将施工区域内的地下、地上障碍物清除完毕。

2.各种现状管线已改移或加固，对暂未处理的地下管线及危险地段，做好明显标志。

3.基坑(槽)、管沟有地下水时，已根据当地工程地质资料采取降低地下水位措施，水位降至坑(槽)底 0.5m 以下。

4.施工区域内供水、供电、临时设施满足土方开挖要求，道路平整畅通。

5.做好土方开挖机械、运输车辆及各种辅助设备的维修检查和进场工作。

2、施工工艺

工艺流程

沟槽开挖→边坡修整→人工清底

操作工艺

1.沟槽开挖

(1)管道沟槽底部的开挖宽度

1)管道沟槽底部开挖宽度应按设计要求留置，若设计无要求时，可按下列方法确定：

B=D1+2(b1+b2+b3) (1-1)

式中：B——管道沟槽底部的开挖宽度(mm)；

D1——管道结构的外缘宽度(mm)；

b1——管道一侧的工作面宽度(mm)；

b2——管道一侧的支撑厚度，可取 150mm ～200mm ；

b3——现场浇筑混凝土或钢筋混凝土管渠一侧模板的厚度(mm)。

2)管道一侧预留工作宽度见表 1-1。

表 1-1　　管道一侧的工作面宽度(mm)

管道结构的外缘宽度 D_1	管道一侧的工作面宽度 b_1	
	非金属管道	金属管道
$D_1 \leqslant 500$	400	300
$500 < D_1 \leqslant 1000$	500	400
$1000 < D_1 \leqslant 1500$	600	600
$1500 < D_1 \leqslant 3000$	800	800

注：1.槽底需设排水沟时，工作面宽度 b_1 应适当增加。

2.管道有现场施工的外防水层时，每侧工作面宽度宜取 800mm。

(2)沟槽边坡的确定

当地质条件良好、土质均匀，地下水位低于沟槽底面高程，且开挖深度在 5m 以内边坡不加支撑时，在设计无规定情况下，沟槽边坡最陡坡度应符合表 1-2 的规定。

表 1-2　　深度在 5m 以内的沟槽边坡的最陡坡度

土的类别	边坡坡度(高：宽)		
	坡顶无荷载	坡顶有静载	坡顶有动载
中密的砂土	1：1.00	1：1.25	1：1.50
中密的碎石类土(充填物为砂土)	1：0.75	1：1.00	1：1.25
硬塑的轻亚粘土	1：0.67	1：0.75	1：1.00
中密的碎石类土(充填物为亚粘土)	1：0.50	1：0.67	1：0.75
硬塑的亚粘土、粘土	1：0.33	1：0.50	1：0.67
老黄土	1：0.10	1：0.25	1：0.33
软土(经井点降水后)	1：1.00	—	—

(3)机械开挖

1)开挖基坑(槽)、管沟时，应合理确定开挖顺序、路线及开挖深度，然后分段开挖，开挖边坡应符合有关规 X 规定，直槽开挖必须加支撑。

2)采用机械挖槽时，应向机械司机详细交底，其内容包括挖槽断面、堆土位置、现有地下构筑物情况和施工要求等；由专人指挥，并配备一定的测量人员随

时进行测量，防止超挖或欠挖。当沟槽较深时，应分层开挖，分层厚度由机械性能确定。

3)挖土机不得在架空输电线路下工作。如在架空线路下一侧工作时，与线路的垂直、水平安全距离，不得小于表 1-3 的规定。

表 1—3　　单斗挖土机及吊车在架空输电线路一侧工作时与线路的安全距离

输电线路电压(kV)	垂直安全距离(m)	水平安全距离(m)
<1	1.5	1.5
1～20	1.5	2.0
35～110	2.5	4.0
154	2.5	5.0
220	2.5	6.0

4)挖土机沿挖方边坡移动时，机械距边坡上缘的宽度一般不得小于基坑(槽)、管沟深度的 1 / 2。土质较差时，挖土机必须在滑动面以外移动。

5)开挖基坑(槽)、管沟的土方，在场地有条件堆放时，一定留足回填需要的好土；多余土方应一次运走，避免二次挖运。

6)基坑(槽)、管沟设有明排边沟时，开挖土方应由低处向高处开挖，并设集水井。

7)检查井应同基坑(槽)、管沟同时开挖。

(4)人工开挖

人工开挖基坑(槽)、管沟时，其深度不宜超过 2m ，开挖时必须严格按放坡规定开挖，直槽开挖必须加支撑。

(5)堆土

1)在农田中开挖时，根据需要，应将表面耕植土与下层土分开堆放，填土时耕植土仍填于表面。

2)堆土应堆在距槽边 1m 以外，计划在槽边运送材料的一侧，其堆土边缘至槽边的距离，应根据运输工具而定。

3)沟槽两侧不能堆土时，应选择堆土场地，随挖随运，以免影响下步施工。

4)在高压线下及变压器附近堆土，应符合供电部门的有关规定。

5)靠近房屋、墙壁堆土高度，不得超过檐高的 1 / 3，同时不得超过 1.5m。结构强度较差的墙体，不得靠墙堆土。

6)堆土不得掩埋消火栓、雨水口、测量标志、各种地下管道的井盖等。

季节性施工

1.雨期施工

(1)土方开挖一般不宜在雨期进行，必须开挖时，应尽量缩短开槽长度，逐段、逐层分期完成。

(2)沟槽切断原有的排水沟或排水管，如无其他排水出路，应架设安全可靠的渡槽或渡管，保证排水。

(3)雨期挖槽，应采取措施，防止雨水进入沟槽；同时还应考虑当雨水危及附近居民或房屋安全时，应及时疏通排水设施。

(4)雨期挖土时，留置土方不宜靠近建筑物。

2.冬期施工

(1)土方开挖冬期施工时，其施工方法应按冬施方案进行。

(2)计划在冬期施工的沟槽，宜在地面冻结前，先将地面刨松一层，一般厚300mm ，作为防冻层。

(3)每日施工结束前，均应覆盖保温材料或松铺一层土防冻。

(4)冬期挖槽，对所暴露出来的上水或其他通水管道，应视运行情况采取保温防冻措施。

(5)挖至基底时要及时覆盖，以防基底受冻。

3.3 钢筋混凝土排水管道施工

1、施工准备

技术准备

1.施工前做好施工图纸的会审，编制施工组织设计及做好技术交底工作。

2.施工前对现况管线构筑物的平面位置和高程与施工管线的关系，经核实后，将了解和掌握的情况标注在图纸上。

3.完成施工交接桩、复测工作，并进行护桩及加密桩点布置。

4.管节的水压试验、砂浆配合比、回填土的最佳密实度试验已完成。

材料要求

钢筋混凝土管

(1)管材混凝土设计强度等级不得低于 40MPa ，管道抗渗性能检验压力试验合格，抗裂性能达到抗裂检验压力指标要求。

(2)承口和插口工作面光洁平整，局部凹凸度用尺量不超过 2mm ，不应有蜂窝、灰渣、刻痕和脱皮现象，钢筋保护层厚度不得超过止胶台高度。

(3)管体内外表面应无露筋、空鼓、蜂窝、裂纹、脱皮、碰伤等缺陷，保护层不得有空鼓、裂纹、脱落。管体外表面应有标记，应有出厂合格证，注明管材型号、出厂水压试验的结果、制造及出厂日期、厂质检部门签章。

2.接口胶圈

(1)承插式钢筋混凝土排水管道接口所采用的密封胶圈，应采用耐腐蚀的专用橡胶材料制成。密封胶圈使用前必须逐个检查，不得有割裂、破损、气泡、飞边等缺陷。其硬度、压缩率、抗拉力、几何尺寸等均应符合有关规 X 及设计规定。

(2)密封胶圈应有出厂检验质量合格的检验报告。产品到达现场后，应抽检 5%的密封橡胶圈的硬度、压缩率和抗拉力，其值不应小于出厂合格标准。

3.水泥：采用强度等级 32.5以上的硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥。水泥进场应有产品合格证和出厂检验报告，进场后应对强度、安定性及其他必要的性能指标进行取样复试,其质量必须符合国家现行标准《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》(GB175)等的规定。

当对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过 3 个月时，在使用前必须进行复试，并按复试结果使用。不同品种的水泥不得混合使用。

4.砂：采用坚硬、洁净、级配良好的天然砂，含泥量不得大于 2%。砂的品种、质量应符合国家现行标准《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》(JGJ52)的要求，进场后按有关规定进行取样试验合格。

5.钢丝网：宜选用无锈、无油垢，符合设计要求的钢丝网。

机具设备

1.设备：根据埋设管线直径大小，选择适宜的汽车吊、挖掘机、自卸载重汽车、机动翻斗车、运输车辆、推土机、压路机、振动夯、蛙式打夯机、切管机、发电机、倒链、手拉葫芦、千斤顶、钢筋弯曲机、钢筋切断机、卷扬机、吊具、管堵、空气压缩机等。

2.工具：浆筒、刷子、铁抹子、弧形抹子、盒尺、角尺、水平尺、线坠、铅

笔、扳手、钳子、螺丝刀、錾子、手锤、打气筒、普通压力表、秒表等。

1.5.2.作业条件

1.地下管线和其他设施经物探和坑探调查清楚。地上、地下管线设施拆迁或加固措施已完成，施工期交通疏导方案、施工便桥经有关主管部门批准。

2.现场“三通一平”已完成，地下水位降至槽底0.5m以下。

3.施工技术方案已办理审批手续。

2、施工工艺

工艺流程

1.承插式柔性接口混凝土排水管道

测量放线→开槽、验槽→管道基础→下管、稳管→挖接头工作坑→对口→闭水试验或闭气试验→回填土方

操作工艺

1.沟槽开挖及验槽

(1)测量放线参照由测量队制订的市政工程施工测量专项方案执行。

(2)沟槽降水、沟槽开挖、边坡设置及沟槽支护等参照“管线基坑明挖土方”施工。

(3)验槽：基底标高、坡度、宽度、轴线位置、基底土质应符合设计要求。

2.承插式柔性接口混凝土排水管道

(1)管道基础

砂砾垫层基础：采用砂砾垫层基础的排水管道铺设见图1-12所示。在槽底铺设设计规定厚度的砂砾垫层，并用平板振动夯夯实。夯实平整后，测中心线，修整弧形承托面，并应预留沉降量。垫层宽度和深度必须严格控制，以保证管道包角的角度。中粗砂或砂砾垫层与管座应密实，管底面必须与中粗砂或砂砾垫层与管座紧密接触。中粗砂或砂砾垫层与管座施工中不得泡水，槽底不得有软泥。

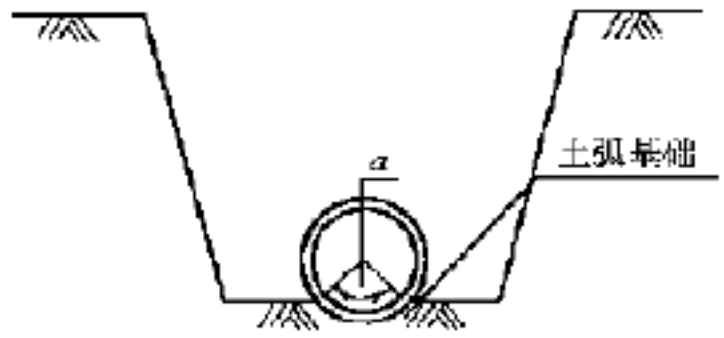


图 1－11　采用土弧基础的排水管道铺设

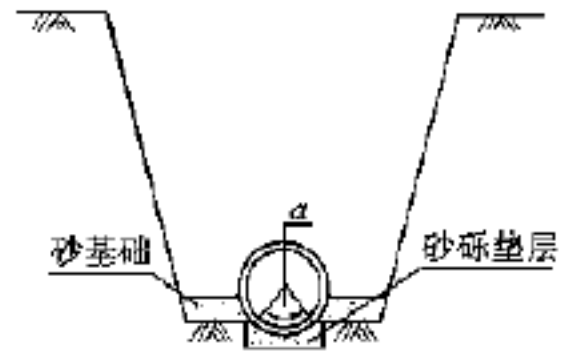


图 1－12　采用砂砾垫层基础的排水管道铺设

下管、稳管

1)管道进场检验：管节安装前应进行外观检查，检查管体外观及管体的承口、插口尺寸，承口、插口工作面的平整度。用专用量径尺量并记录每根管的承口内径、插口外径及其椭圆度，承插口配合的环向间隙，应能满足选配的胶圈要求。

2)管道下管：采用专用高强尼龙吊装带，以免伤及管身混凝土。吊装前应找出管体重心，做出标志以满足管体吊装要求。下管时应使管节承口迎向流水方向。下管、安管不得扰动管道基础。

3)稳管：管道就位后，为防止滚管，应在管两侧适当加两组四个楔形混凝土垫块。管道安装时应将管道流水面中心、高程逐节调整，确保管道纵断面高程及平面位置准确。每节管就位后，应进行固定，以防止管子发生位移。稳管时，先进入管内检查对口，减少错口现象。管内底高程偏差在±10mm 内，中心偏差不超过 10mm ，相邻管内底错口不大于 3mm 。

(3)挖接头工作坑：在管道安装前，在接口处挖设工作坑，承口前大于等于 600mm ，承口后超过斜面长，两侧大于管径，深度大于等于 200mm ，保证操作阶段管子承口悬空，见图 1-14。

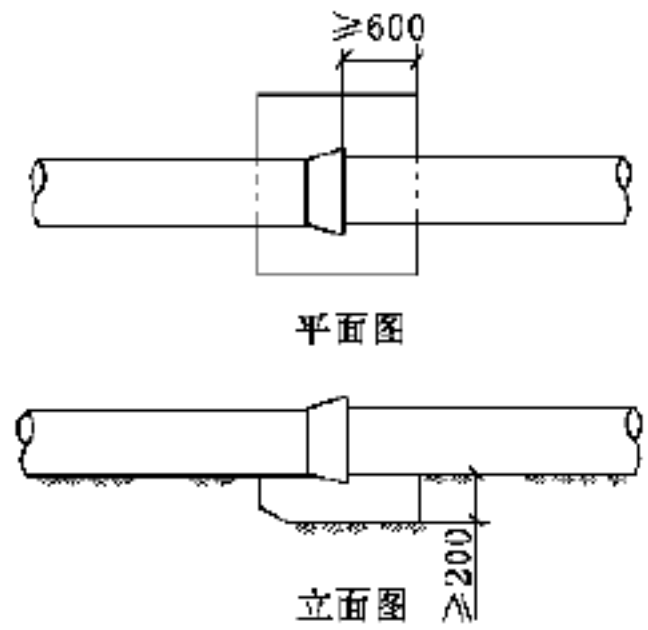


图 1—14　接口工作坑示意图

(4对口

1)清理管膛、管口：将承插口内的所有杂物予以清除，并擦洗干净，然后在承口内均匀涂抹非油质润滑剂。

2)清理胶圈：将胶圈上的粘接物清擦干净，并均匀涂抹非油质润滑剂。

3)插口上套胶圈：密封胶圈应平顺、无扭曲。安管时，胶圈应均匀滚动到位，放松外力后，回弹不得大于 10mm ，把胶圈弯成心形或花形(大口径)装入承口槽内，并用手沿整个胶圈按压一遍，确保胶圈各个部分不翘不扭，均匀一致卡在槽内。橡胶圈就位后应位于承插口工作面上。

4)顶装接口

①顶装接口时，采用龙门架，对口时应在已安装稳固的管子上拴住钢丝绳，在待拉入管子承口处架上后背横梁，用钢丝绳和倒链连好绷紧对正，两侧同步拉倒链，将已套好胶圈的插口经撞口后拉入承口中。注意随时校正胶圈位置和状况。

②安装时，顶、拉速度应缓慢，并应有专人查胶圈滚入情况，如发现滚入不均匀，应停止顶、拉，用凿子调整胶圈位置，均匀后再继续顶、拉，使胶圈达到承插口的预定位置。

③管道安装应特别注意密封胶圈，不得出现“麻花”、“闷鼻”、“凹兜”、“跳井”、“外露”等现象。倒链拉入法安管示意见图 1-15、图 1-16。

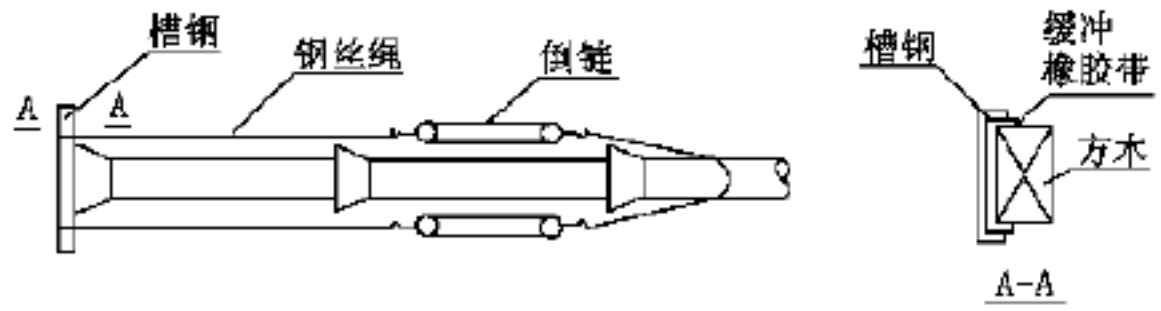


图 1—15　倒链拉人法安管示意图

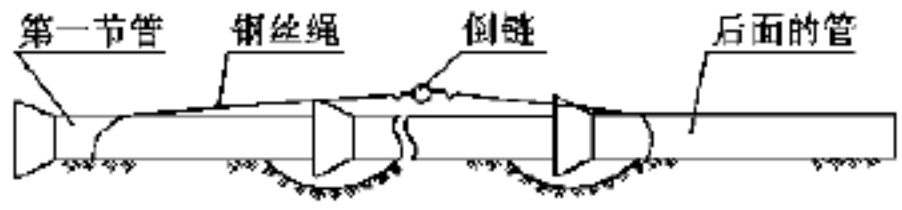


图 1—16　锁管示意图

5)检查中线、高程：每一管节安装完成后，应校对管体的轴线位置与高程，符合设计要求后，即可进行管体轴向锁定和两侧固定。

6)用探尺检查胶圈位置：检查插口推入承口的位置是否符合要求，用探尺伸入承插口间隙中检查胶圈位置是否正确。

7)锁管：铺管后为防止前几节管子的管口移动，可用钢丝绳和倒链锁在后面的管子上。锁管示意见图 1-16。

闭水试验或

(1)一般规定：管道闭水或闭气试验必须在沟槽回填土前进行。井室砌筑完成后，进行闭水试验的管段两头应用砖砌管堵，在养护 3～4d 达到一定强度后方可进行闭水试验。闭水试验的水位，应为试验段上游管内顶以上 2m 。闭水过程中同时检查管堵、管道、井身，无漏水和渗水，再浸泡 1～2d 后进行闭水试验。

(2)允许渗水量应符合表 1-39 的规定。

表 1—39　　允许渗水量

序号	管径(mm)	允许渗水量(m^3/24h·km)	序号	管径(mm)	允许渗水量(m^3/24h·km)
1	150 以下	6	15	1500	42
2	200	12	16	1600	44
3	300	18	17	1700	46
4	400	20	18	1800	48
5	500	22	19	1900	50
6	600	24	20	2000	52
7	700	26	21	2100	54
8	800	28	22	2200	56
9	900	30	23	2300	58
10	1000	32	24	2400	60
11	1100	34	25	2600	64
12	1200	36	26	2800	68
13	1300	38	27	3000	72
14	1400	40			

7.沟槽回填

(1)回填前具备的条件：预应力钢筋混凝土排水管道铺设后应在混凝土基础强度、接口抹带的接缝水泥强度达到5MPa ，闭水试验或闭气试验合格后进行。

(2)回填土料的要求：回填土料宜优先利用基槽内挖出的土，但不得含有有机杂质，不得采用淤泥或淤泥质土作为填料。回填土料应符合设计及施工规 X 要求，最佳含水率应通过试验确定。

(3)工作坑回填：管道安装就位后，应及时对管体两侧同时进行回填，以稳定管身，防止接口回弹，宜用最佳含水率的过筛细土填塞，采用人工方式夯打密实，当设计另有规定时，按设计要求填实两侧。管道承口部位下的工作坑，应填入中粗砂或砂砾，用人工方式夯打密实。管道基础为弧土基础时，管道与基础之间的三角区应填实。

(4)回填按基底排水方向由高至低管腔两侧同时分层进行，填土不得直接扔在管道上。沟槽底至管顶以上500mm 的 X 围均应采用人工还土，超过管顶 500mm 以上可采用机械还土，还土时分层铺设夯实。

(5)回填土虚铺厚度：回填土压实的每层虚铺厚度根据设计要求进行，如设

计无要求，可通过试验段确定，也可参照表 1-13 执行。

(6)夯实：回填土的夯实采用人工夯实和机械夯实两种方法。夯实时，管道两侧同时进行，不得使管道位移或损伤。回填压实应逐层进行，管道两侧和管顶以上 500mmX 围内采用薄铺轻夯夯实，管道两侧夯实面的高差不大于 300mm ，管顶 500mm 以上回填应分层整平和夯实。采用木夯、蛙式夯等压实工具时，应夯夯相连，采用压路机时，碾压的重叠宽度不得小于 200mm 。

(7)压实度的确定：沟槽回填土的压实度符合设计规定，如设计无规定，可通过试验段确定，也可参照表1-14 执行。

季节性施工

1.冬期施工

(1)挖槽及砂垫层：挖槽捡底及砂垫层施工，下班前应根据气温情况及时覆盖保温材料，覆盖要严密，边角要压实。

(2)管道安装

1)为了保证管口具有良好的润滑条件，最好在正温度时施工，以减少在低温下涂润滑剂的难度。在管道安装后，管口工作坑及管道两侧及时覆盖保温，避免砂基受冻。

2)施工人员在管上进行安装作业时，应采取有效的防滑措施。

3)冬期施工进行石棉水泥接口时，应采用热水拌合接口材料，水温不应超过 50℃。

4)管口表面温度低于-3℃时，不宜进行石棉水泥接口施工。冬期施工不得使用冻硬的橡胶圈。

(3)闭水试验：闭水试验应在正温度下进行，试验合格后应及时将管内积水清理干净，以防止受冻。管身应填土至管顶以上约 0.5m，暴露的接口及管段用保温材料覆盖。

(4)回填土：胸腔回填土前，应清除砂中冻块，然后分层填筑，每天下班前均应覆盖保温，当气温低于-10℃时，应在已回填好的土层上虚铺 300mm 松土，再覆盖保温，以防土层受冻，在进行回填前如发现受冻，应先除掉冻壳，再进行回填。当最高气温低于 0℃时，回填土不宜施工。

2.雨期施工

(1)雨天不宜进行接口施工。如需施工时，应采取防雨措施，确保管口及接

口材料不被雨淋。

(2)沟槽两侧的堆土缺口，如运料口、下管马道、便桥桥头均应堆叠土埂，使其闭合，防止雨水流入基坑。

(3)堆土向基坑的一侧边坡应铲平拍实，并加以覆盖，避免雨水冲刷。

(4)回填土时要从两集水井中间向集水井分层回填，保证下班前中间高于集水井，有利于雨水排除，下班时必须将当天的虚土压实，分段回填，防止漂管。

(5)采用井点降水的槽段，特别是过河段在雨季施工时，要准备好发电机，防止因停电造成水位上升出现漂管现象。

(6)应在基槽底两侧挖排水沟，每40m 设一个集水坑，及时排除槽内积水。

3.3、钢筋混凝土地下构筑物施工

1、施工准备

技术准备

1.完成土建与各专业设计图纸的会审交圈工作；编制施工组织设计与主要分项工序的施工方案，明确关键部位、重点工序的做法；对有关人员做好书面技术交底。

2.认真核对结构坐标点和水准点，办理相关交接桩手续，并做好基准点的保护。

3.完成结构定位控制线、基坑开挖线的测放与复核工作。

4.根据工程具体要求，完成混凝土的配合比设计。

5.编制各项施工材料计划单，落实预制构件、止水带等的订货与加工。

材料要求

1.

钢筋出厂时应有产品合格证和检验报告单，钢筋的品种、级别、规格应符合设计要求。进场时，　　应按国家现行标准《混凝土用热轧带肋》　　(GB1499)等的规定抽取试件做力学性能试验，其质量必须符合有关标准的规定。当发现钢筋脆断、焊接性能不良或力学性能显著不正常等现象时，应对该批进行化学分析或其他专项检查。

2.模板

(1)模板选型：结构模板可选用组合钢模板、木模板、全钢大模板等多种形式，施工中应结合工程特点、周转次数、经济条件及质量标准要求等通过模板设计确定。

(2)支撑件：模板支撑所用方木、槽钢或钢管的材质、规格、截面尺寸偏差等应符合模板设计要求，应具有足够的承载力、刚度和稳定性。

(3)穿墙螺栓：模板穿墙螺栓宜优先采用三节式可拆型止水穿墙螺栓，螺杆中部加焊止水片。

(4)隔离剂：给水构筑物工程，隔离剂应无毒、无害，符合卫生环保标准；其他具有特殊要求的地下物，应满足相应的设计及使用功能需要。

3.水泥

水泥宜优先选用普通硅酸盐水泥，水泥强度等级不低于 32.5 级，水泥进场应有产品合格证和出厂检验报告，进场后应对强度、安定性及其他必要的性能指标进行取样复试,其质量必须符合国家现行标准《盐水泥、　　普通硅酸盐水泥》(GB175)等的规定，并应有法定检测单位出具的碱含量检测报告。

4.石子

石子应采用具有良好级配的机碎石，石子粒径宜为 5mm ～40mm ，含泥量不大于 1%，吸水率不大于 1.5%，其质量符合国家现行标准《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》(JGJ53的要求，并应有法定检测单位出具的集料活性检测报告。进场后应取样复试合格。

5.砂

砂应采用中、粗砂，含泥量不大于 3%，泥块含量不大于 1%，其质量应符合国家现行标准《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》(JGJ52的要求，并应有法定检测单位出具的集料活性检测报告。进场后应取样复试合格。

6.粉煤灰：粉煤灰的级别不应低于二级，并应有相关出厂合格证和质量证明书和提供法定检测单位的质量检测报告，经复试合格后方可投入使用，其掺量应通过试验确定。

7.混凝土拌合水：宜采用饮用水。当采用其他水源时，其水质应符合《混凝土拌合用水标准》(JGJ63的规定。

8.外加剂：外加剂应根据施工具体要求选用，其质量和技术性能应符合国家

现行标准《混凝土外加剂》(GB8076)和《混凝土外加剂应用技术规 X》(GB50119)及有关环境保护的规定。外加剂应有产品说明书、出厂检验报告及合格证、性能检测报告，进场应取样复试，有害物含量检测报告应由有相应资质等级的检测部门出具，并应检验外加剂与水泥的适应性。

机具设备

1.土方工程：挖土机、推土机、自卸汽车、翻斗车。

2.钢筋工程：钢筋弯曲机、卷扬机、钢筋调直机、钢筋切断机、电焊机、粗直径钢筋连接设备(电弧焊机、直螺纹连接设备等)、钢筋钩子、撬棍、扳子、钢丝刷子。

3.模板工程：圆锯机、压刨、平刨、斧子、锯、扳手、电钻。

4.混凝土工程：强制式混凝土搅拌机、计量设备、混凝土输送泵、插入式振动器、平板式振动器、翻斗车、汽车吊、空气压缩机、手推车、串筒 (或溜槽)、铁锹、铁板。

作业条件

1.施工前，应探明施工区域内地下现况管线和构筑物的实际位置，及时进行现况管线和构筑物的改移与保护工作，将施工区内的所有障碍物清除、处理完毕。

2.完成现场“三通一平”工作，修建临时供水、供电设施及临时施工道路，现场地表土层清理平整，挖设场区临时排水沟，搭设必需的临时办公、生活用房及加工棚。

3.开挖低于地下水位的基坑时，应根据当地工程地质资料、挖方尺寸等，采取相应降水措施降低地下水，保证地下水位低于开挖底面不少于 0.5m。

4.预先确定弃土点或堆土场地。

5.做好施工机械的维修、检查与进场工作。各类施工机械应工作状态良好，能够满足施工生产的需要。

2、施工工艺

3、工艺流程

1.整体施工工艺流程

施工准备→土方开挖→混凝土垫层施工→底板结构施工→墙体结构施工→顶板结构施工→满水试验→土方回填

2.主要部位施工工艺流程

(1)底板结构施工工艺流程

测量放线→底板钢筋绑扎→底板模板支设→底板混凝土浇筑→混凝土养护

(2)墙体结构施工工艺流程

测量放线→墙体钢筋绑扎→墙体模板支设→墙体混凝土浇筑→混凝土养护

(3)顶板结构施工工艺流程

测量放线→排架立杆搭设→梁板模板支设→梁板钢筋绑扎→梁板混凝土浇筑→混凝土养护

操作工艺

1.土方开挖：参照“管线基坑明挖土方”进行。

2.混凝土垫层施工

(1)模板支设：基础垫层边模可采用槽钢或方木支设，模板背后打钢筋背撑顶紧，背撑间距500mm 左右。

(2)混凝土浇筑：垫层混凝土采用平板振捣器振捣密实，根据标高控制线，进行表面刮杠找平，木抹子搓压拍实。待垫层混凝土强度达到1.2MPa 后方可进行下道工序。

3.底板结构施工

(1)测量放线：在已施工完毕的垫层混凝土表面测放底板轴线及结构边线，并用水准仪抄出高程控制线，经检查无误后办理相关验收手续。

(2)底板钢筋绑扎

1)钢筋的接头型式与位置：钢筋接头型式必须符合设计要求；当设计无要求时，混凝土结构中凡直径大于 22mm 的钢筋接头宜采用焊接或机械连接；其余钢筋接头可采用绑扎搭接，其搭接长度应符合设计及规 X 规定。

2)钢筋绑扎：底板上、下层双向受力钢筋应逐点绑扎，不得跳扣绑扎。底板上层钢筋应设钢筋马凳支撑，马凳间距应根据底板厚度和钢筋直径大小确定，钢筋保护层厚度符合设计要求。

(3)底板模板支设

1)模板选择：基础底板模板可采用组合钢模板或多层木模板现场拼装。对于周转次数多或有特殊要求的部位(变形缝、后浇带等)，也可采用加工专用或组合式钢模板与钢支架，以适应特殊需要。

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/067024120062010052