

高阳县商贸城、高阳中学雨水提升泵站 配套管网工程

人工顶管专项方案

编制:_____

复核:_____

批准:_____

1、工程概况

1.1 概况

高阳县商贸城、高阳中学雨水提升泵站工程设计起点商贸城各街道，终点为保沧路雨水泵站孝义河，管线实施全长 7232 米。

顶管部位主要涉及位置:商贸大街、县医院、三利大街、跨保沧路段。由于四处位置属于县城的车流量密集点，一旦断交将影响整个县城的交通运行。建设单位要求四处位置必须进行顶管施工。顶管长度分别为: 商贸大街 D1600 mm55m、县医院D1600mm30m、三利大街D1600 mm192m、跨保沧路245m。

1.2 施工现场条件

该工程位于高阳县城区主要交通道路段，地形起伏较小。自地表下 2 m 以下的底层主要以粉土、粉质粘土、粉砂为主。全年降水集中时间主要在6月中下旬到7月底，而且降水不稳定。

2、编制依据

2.1 高阳县商贸城、高阳中学雨水提升泵站工程施工图

2.2 相关规范、标准

1)	给水排水管道工程施工及验收规范	GB50268-2008
2)	建筑基坑支护技术规程	JGJ 120-99
3)	建筑基坑工程监测技术规范	GB50330-2002
4)	混凝土结构工程施工质量验收规范	GB 5020-2002
5)	施工现场临时用电安全技术规范	JGJ46-2005
6)	《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

3、工程计划安排

3. 1 施工进度计划
表 1

施工进度计划表

序号	工序	天	11	1 2	13	14	1 5	16	1 7	18	19	20	21	22	23	24	2 5	2 6	27
1	施工准备	2																	
2	工作井开挖	2																	
3	基坑清理	1																	
4	顶管设备安装	1																	
5	顶进(多套设备)	6 0																	
6	接收井开挖	2																	
7	内封处理	4																	
8	检查井砌筑	2																	
10	井周围回填土	2																	
备 注		施工过程中根据工期要求适当调整作业队的数量,保证工程按期完工。一般顶进距离为 6m / 天*套。																	

3.2 材料计划

表 2 材料计划表

序号	项 目 名 称	单 位	数 量	备 注
1	D1600 钢筋混凝土Ⅲ级企口管	m	55	商贸大街
2	D1600 钢筋混凝土Ⅲ级企口管	m	30	县医院
3	D1600 钢筋混凝土Ⅲ级企口管	m	192	三利大街
4	D1800 钢筋混凝土Ⅲ级企口管	m	245	跨保沧路
5	水泥	t	5	
6	沙子	t	10	
7	砖砌体	m³		根据检查井数量确定
8	零星材料	/	若干	

3.3 设备计划

表 3 设备计划表

序号	机械名称	型号规格	数量	用途	备注
1	反铲挖掘机	240LC-7	1 辆	挖土	
2	吊 车		3 台	下管、支撑吊装	
3	顶 镐	200 t	10	顶进	
4	顶 铁		10	顶进	
5	手推车		10 辆	出土	
6	照明设备		10 套	照明	
7	全站仪		2 台	顶管前期	

8	水准仪		10 台	顶管全过程	
9	经纬仪		10 台	顶管全过程	

4、施工工艺技术

4.1 作业条件

1) 施工现场的进场道路、临时用电、用水管线、场地平整情况都已经畅通，且具备进场施工条件。

2) 施工占地范围内地下管线已查明，并采取改移或加固措施，地上、地下障碍物清理完毕。。

3) 各种顶管设备已经进行了校核、材料已经试验合格。

4.2 技术准备

1) 测量交接桩完成，并对控制点、水准点进行校核，拴桩、补桩等工作已完成。

2) 各类人员的资质证书、特殊工种作业证等前期准备工作已经到位。

3) 顶管施工前，认真进行审核图纸。编制施工方案，报有关单位审批，并做好技术交底。

4.3 材料性能要求

4.3.1、管材要求

① 管材选用:采用企口Ⅲ级钢筋混凝土管,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 管材外观检验合格。重点检查管道接口处是否平顺,企口尺寸是否匹配,有无损坏现象,如有损坏必须修正合格后方可使用,损坏严重的不得使用。

③ 管体外表面应有标记,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,管材应有出厂合格证。

4.3.2 、楔形密封橡胶圈。

①橡胶圈应采用耐腐蚀的专用橡胶材料制成。密封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范及设计规定。

②密封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。密封圈性能、质量要求及其试验方法应按JC/T748、JCT/T749的规定执行。

表 4 橡胶圈检验要求表

项目	单位	硬度(邵尔)			
		30	40	50	60

项目		单位	硬度(邵尔)			
			3 0	40	5 0	60
公差		邵尔	+ 5	+5	+5	+5
拉伸强度	天然	MPa	14	14	1 3	12
	合成		9	9	9	9
拉断伸长率		%	450	4 0 0	375	300
压缩永久变形 2 3±2℃条件下 70h		%	12	12	1 2	12
热空气老化 70℃×168h	硬度变化	邵尔 A	- 5 ~	- 5 ~+8	-5~+8	- 5 ~+ 8
	拉伸强度变化	%	-20	- 20	-20	-20
	拉断深产率变化	%	-30~+10			
低温脆性-2 5 ℃		试样不断裂				
耐液体 70℃×7d		0~+8				

4.4 施工工艺流程

测量放线→机械开挖工作井→人工清理→撑板支撑→搭建工作平台→安装起吊设备→安装顶进设备及导轨→下管顶进→掏土运土→内缝处理

4.5 施工要点

4.5.1 测量放线

1) 对设计部门提供的控制桩进行复核,设置直线控制桩,控制桩位置设在稳定可靠、便于施工期间保存及使用方便。直线控制桩设在横断面上快车道边。

2) 依据设计图纸进行测量放线,做好测量所需各项数据内业的收集、计算、复核工作。

3) 施工过程测量重点

- (1) 顶管工作井平面控制。
- (2) 顶管工作井高程控制。
- (3) 顶管轴线控制。
- (4) 顶管高程控制。

4.5.2 工作井的选位与开挖

4.5.2.1 工作井选位

(1) 工作井宜选择在设计图中检查井室且地下管线较少的位置。

(2) 工作井处应便于设备、材料运输及下管、出土、排水、接电并具备有少量堆

放管材及暂存土的场地。

(3) 工作井必须保证足够的安全距离或具备安全可靠的加固措施。

(4) 单向顶进，顶管段两端条件相近时，工作井宜选在管线下游。

4.5.2.2 工作井的开挖

(1) 顶管工作井的开挖断面，应根据工作面宽度、现场环境、土质、挖深、地下水位及支撑材料规格、管径、管长、顶管机具设备规格、顶力、下管及出土方法等条件确定。

(2) 工作井开挖应考虑负面影响有：垂直开挖施工期间道路上动载等因素引起地面过度沉降；支撑体系的稳定性；由于顶管造成顶管坑后背受挤压产生变形对基坑土体稳定性的影响。

(3) 开挖前先挖 3m 探坑，探明地下各类管线和构筑物情况，以免挖断高压供电电缆、天然气等造成安全事故。将探明的施工区域内及其周围的地下管线（给水、排水、天然气、电缆、光缆）标注在图纸上，并协助业主会同其产权、维修单位共同确认并及时与产权单位签订拆迁协议，及早拆迁。需保留的地下管线和建筑物，采取吊、撑、顶等保护措施，保证其完整无损。

(4) 如果工作井深度较深，应分层开挖，每层深度不宜大于 2.0 米，两层之间台阶宽为 0.8 米，工作井垂直于顶管方向采用支撑开挖。由于挖掘机不可能准确地将坑底按规定高程整平，所以为确保坑底土壤结构不被扰动或破坏，开挖基坑时在设计坑底高程以上保留 30cm 用人工清底，边开挖边打支撑。

(5) 工作井的支撑根据开挖断面、挖深、土质条件、地下水位状况及总顶力等进行施工设计，确定支撑形式。

(6) 工作井参数：工作井底宽 4 米，底长 5 米，深 4~6 米，混凝土基础的厚度 20cm，宽度 2m，在检查井位时不小于井基础宽。坑底尺寸一般按下式计算：

$$\text{底宽 } B = D + 2.4 \sim 3.2 \text{ m}$$

$$\text{底长} = L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 = 5.0 \text{ m}$$

式中 D—顶管的外管径

L₁—管节顶进后，尾端压在导轨上的长度（一般在 0.3~0.5m），取 0.5 m

L₂—管节长度，取 2m

L₃—顶铁长度（按组算），取 0.5m

L₄—顶镐长度，取 1.5m

L₅—后背构造所占工作井长度（一般为 0.5m）

(7)工作井深度应满足顶管机导轨安装、导轨基础厚度、洞口防水处理、管接口连接等要求;顶混凝土管时,洞圈最低处距底板顶面距离不宜小于600mm。

4.5.3 顶管工作井设备安装

1) 后背墙宜采用土基背墙加固的方式。即先把后背土壁铲修平整,紧直靠紧土壁横排方木,方木前要放立铁,立铁前横向叠放横铁。顶管后背墙平面与掘进轴线应保持垂直,表面应坚实平整,能有效地传递作用力。

顶管工作井后背墙其施工允许偏差应符合表5的规定。

表5 顶管工作井及设备允许偏差

项目		允许偏差
工作井每侧	宽 度	不小于施工设计规定
	长 度	
工作井后背墙	垂直度	0.1H% (H为装配式后背墙高度)
	水平扭转度	0.1L% (L为装配式后背墙长度)

2) 导轨是起保证管子顶进方向作用的,必须固定牢固。一般导轨采用钢制导轨,为保证坑基稳定,坑底设20cm混凝土垫层。两导轨顺直、平行、等高,其纵坡于管道设计坡度一致。导轨安装牢固,在使用中不产生位移,并经常检查校核。

一般导轨高程同设计管内底高程,实际导轨高程也应适当提高2~3cm,以避免管头下沉。

导轨间距L的确定,按下列公式进行计算。

$$L = 2\sqrt{R_1^2 - R^2}$$

式中:

L——导轨间距(m)

R_1 ——管材外圆半径(m)

R——管材内圆半径(m)

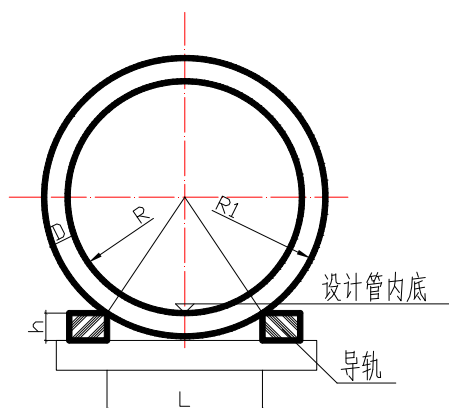


图 1 顶管导轨安装示意图

3) 导轨安装允许偏差:

轴线位置: 3mm;

顶面高程: $0 \sim +3\text{mm}$;

两轨内距: $\pm 2\text{mm}$;

导轨高差: 2mm。

4.5.4 千斤顶安装

1) 采用油压千斤顶,油泵开关设于坑口附近,设专人操作,操作员能观察到坑内顶进情况。

2) 千斤顶固定在支架上,并与管道中心的垂线对称,其合力的中心作用点在管道中心的垂线上。

3) 当千斤顶多于一台时,取偶数,规格相同,行程同步,对称布置。

4) 千斤顶的油路并联,每台千斤顶有进油、退油的控制系统。

4.5.5 顶铁安装及使用规定

1) 顶铁与管口之间采用缓冲材料衬垫,管端采用弧形顶铁。

2) 安装后的顶铁轴线与管道轴线平行、对称,顶铁与导轨和顶铁之间的接触面不得有泥土或油污。

3) 更换顶铁时,先使用长度最大的顶铁。

4) 顶铁采用截面为 $20 \times 30\text{cm}$,单行顺向使用长度为 1.5 米;双行长度不得大于 2.5 米,且在中间架横向顶铁相联。

4.5.6 下管、顶进及挖土

1) 下管采用工作平台上的行吊下管。

2) 采用人工掘进顶管法,顶进时遵照“先挖后顶,随挖随顶”的原则,要连续作业,尽量避免中途停止。当端管接触土层后,自上而下分层开挖,在土质良好的地段,一般管端超挖 30~50 cm。在允许超挖的稳定土层中正常顶进时,管顶以上超挖量不得大于 1.5 cm;管下部 135° 范围内不得超挖,保持管壁与土壁相平,也可以留 10mm 厚土层不挖,在管子顶进时切去,防止管端下沉。管周围一律不准超挖。

3) 顶进:顶进是利用千斤顶出镐在后背不动的情况下,将管子推入土中,其操作过程如下:

a 安装弧型顶铁或圆形顶铁并挤牢,待管前挖土满足要求后,启动油泵,操纵控制阀,使千斤顶进油,活塞伸出一个行程,将管子推进一段距离。

b 纵控制阀,使千斤顶反向进油,活塞回缩;

c 安装顶铁,重复上述操作,直到管端与千斤顶之间可以放下一节管子为止;

d 卸下顶铁,下管,在混凝土管接口处放橡胶圈或其它柔性材料,管口内侧留有 10~20mm 的间隙,以利接口处应力均匀。

e 重新装好弧型顶铁或环形顶铁,重复上述操作。

4) 顶进测量控制在每顶进 50cm 左右,掘进长度视土质情况酌情增减(由现场施工员和技术负责人现场确定),严禁长距离掘进以避免安全事故的发生。顶进前及顶进过程中测量员及时测量其高程和中线偏差情况,发现有偏差超限趋势时及时通知施工员及擅作人员进行纠正,保证管道的顶进质量。

5) 出土使用出土车,然后靠卷扬机或人工倒运到坑边,再倒运到卸土场。

6) 全段顶完后,在每个管节接口处测量其轴线位置和高程,有错口时测出相对高差并做详细纪录。

7) 严格按图纸和规范处理内缝,砌筑检查井,回填工作井。

4.5.7 顶进测量

1) 在工作井地设置高程、导线后视点,并预留后备校核观测点。

2) 顶管开始前对工作井进行高程、平面位置复测,合格后方可继续施工;

3) 基础、后背,导轨安装时的测量工作。

4) 顶进中的测量:第一节管子顶进是保证整段顶管质量的关键,第一节管子 30 cm

测量一次,后续管每顶进 50 cm 测一次,出现误差纠偏时增加测量次数。每次测量都要做详细记录,包括顶进长度、顶力数值、管位纠偏情况等,为下一班提供数据。

4.5.8 顶管施工纠偏

纠偏的整体原则是在顶进中进行纠正,增加测量次数,小角度渐进纠偏,具体有以下几种方法:

1) 挖土校正法:偏差 1—2cm 时可采用此法,运用不同部位增减挖土量,使管子局部受力扭头或仰俯。

2) 强制校正法:

a 衬垫法:在首节管外侧管口位置,支垫刃板(钢板或木板),造成局部阻力,迫使管子转向。

b 支顶法:用圆木或偏向设计中心的一侧内口上,两头皆垫木垫板,支设牢后利用顶进时支顶分力,使管子得到校正。

c 顶镐法:顶距在 15m 以内,利用顶铁造成一侧受力,使管子转向。

顶误差校正方法根据具体情况而定,但一次纠不宜急于到位,只能使管子逐渐位移走上正确方向。

4.5.9 顶管施工质量控制

1) 顶完一个井位,沿管道作全面测量,主要是管头及管中,管内底高程。

2) 将测量结果记录汇总,反映顶管质量。

3) 监测管道沿线地面变化情况。

4) 每顶完一个井位,将管缝剔深和剔宽,用水洗干净,用水泥砂浆填实抹平。

5) 管内不得有泥土、石子、砂浆、砖块、木块等杂物。

6) 验收允许偏差:高程+10,-20mm;中线位移 30mm;管子错口 10mm;对顶管子错口 30 mm。

4.5.10 工作井内排管

1) 由于工作井开挖长度较长,顶管完成后需对工作井内进行排管对接,排管的管道基础、接口形式按照设计施工。

2) 施工工艺参照“给排水管道施工及验收规范” GB 50268-2008 中的开槽施工管道工艺进行质量控制施工。

4.5.11 检查井施工

1) 如采用砖砌检查井,砖在砌筑时砖要放平,砂浆饱满,特别要注意管头下部及管子周围必须砌筑密实。检查井的流槽在井壁砌到管顶以下即行砌筑,并用砂浆分层压实抹光。

2) 井的各部位尺寸均符合设计要求,踏步按设计放平,上下对正,砂浆密实,砖要压紧,砂浆在凝固前,不得碰撞,更不允许受力,以免造成松动。

3) 井砌好后及时安装井盖,井盖坐浆放正,注意井盖开启方向,各井一致。

4) 预留支管:预留管的管径、方向、标高符合设计要求,管与井壁衔接处严密不得漏水,预留支管外端按设计要求砌筑检查井。

4.5.12 注 浆

在每一顶段完成后,对该顶段进行注水泥浆,注浆及时充填了土壁与管壁间的孔隙,起到控制地面沉降的作用。

1) 每 2 根管子设一道注浆孔。

2) 注浆量为建筑空隙的 1.5 ~ 2 倍。

3) 压浆机械:用螺杆泵通过压浆孔向管子外周压注。

4) 压浆机具设专人操作并详细填写压浆的原始记录和当班工作情况。

4.5.13 基坑回填土

1) 填料要求:

选用除纯粘土、淤泥、粉砂、杂土,有机质含量大于 8%的腐植土、过湿土、冻土和大于 150mm 粒径的石块外其他合格填料进行回填。

2) 施工方法

a 基坑必须在管座强度达到 5MP a 后回填,回填前将坑内积水、杂物清理干净,符合回填的虚土压实,并经隐检合格后方可回填。基坑回填分层、水平压实,采用蛙式打夯机,每层高 20~25 c m。

b 回填土时不得将土直接砸在抹带接口上。回填时夯机不得碰撞管道和检查井。

C、回填土压实度符合规范要求。

d 管道两侧同时回填夯实,以防管道位移。井室等附属构筑物回填土四周同时进行。

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/068052120063006051>