
顶管施工专项方案

编制：_____

审核：_____

审批：_____

年 月 日

目 录

第一章、编制依据.....	3
第二章、工程概况.....	4
一、工程概况.....	4
二、气象水文.....	5
三、工程地质.....	5
四、地下管线调查.....	6
第三章、现场平面布置.....	9
一、施工总平面布置原则.....	9
二、施工总平面布置.....	9
第四章、工作井施工方案.....	11
一、施工工艺流程.....	11
二、施工方法.....	11
第五章、顶管施工方案.....	26
一、顶管工艺的选择.....	26
二、泥水平衡顶管施工.....	27
第六章、质量保证措施.....	45
一、质量目标.....	45
二、质量保证体系.....	45
三、顶管质量控制措施.....	45
第七章、安全保证措施.....	47
一、安全管理体系.....	47
二、安全管理措施.....	47
第八章、施工安全用电方案.....	53
第九章、应急预案.....	55
一、应急预案原则.....	55
二、应急救援小组.....	55
三、应急救援.....	55
第十章、施工进度计划.....	62

第十一章、文明施工及环保措.....	63
一、文明施工措施.....	63
二、环保措施.....	63

第一章 编制依据

- 1、施工图设计；
- 2、岩土工程勘察报告；
- 3、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2011；
- 4、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008；
- 5、《给水排水工程顶管技术规程》CECS246:2008；
- 6、《建筑基坑支护技术规程》JGJ120—2012；
- 7、《湿陷性黄土地区建筑基坑工程安全技术规程》JGJ167—2009；
- 8、《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130-2011；
- 9、《湿陷性黄土地区建筑规范》（GB50025—2004）；
- 10、《混凝土管道基础及接口 04S531、06MS201》；
- 11、《建筑地基基础设计规范》GB50007—2011；
- 12、《建筑地基处理技术规范》JGJ79—2012；
- 13、《混凝土结构设计规范》GB50010—2010；
- 14、《地下建筑工程逆作法技术规程》JGJ165—2010；
- 15、《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46-2012；
- 16、《建筑基坑工程监测技术规范》GB50497-2009；
- 17、《顶管施工技术验收规范》；

第二章 工程概况

一、工程概况

工程地点位于*****，合同工期为***日历天。

本次施工范围为：

1、A 段，顶管管道采用 d3000mmIII级钢承口钢筋混凝土管，钢承 F 型接口，橡胶圈止水，顶管长度为 90 米。D3000mm 顶管管顶平均高程为 369.585，设计地面平均高程为 375.662，管顶平均覆土厚度,6.077 米。顶管工作井、接收井均采用逆作法施工。

2、B 段，顶管管道采用 d2800mmIII级钢承口钢筋混凝土管，钢承 F 型接口，橡胶圈止水，顶管长度为 88 米。D2800mm 顶管管顶平均高程为 371.395，设计地面平均高程为 378.630，管顶平均覆土厚度,7.235 米。顶管工作井、接收井均采用逆作法施工。

3、顶管工作井、接收井待管道顶进完成后留作检查井使用，为永久性构筑物。

本工程结构的安全等级为一级。

本工程基坑支护等级为一级。

构筑物地基基础设计等级：乙级。

顶管井及检查井结构设计使用年限 50 年。

混凝土环境类别：二 b 类。

二、气象水文

勘查区属暖温带半湿润大陆性气候，四季冷暖分明。年均气温 14.5℃，7 月份最热，1 月份最冷，年平均降水量 609.5mm，7-9 月为丰水期，降水量占全年的 50%以上。区内年平均相对湿度 71%，年日照 2015.2 小时。

根据区域水文地质资料，拟建场地地下水属潜水类型，赋存于第四系地层空隙中。主要以大气降水和地下径流补给为主，以地下径流形式向下游排泄为主。潜水流向由北向南，经调查，场地地下水位埋深 15m 左右，年变化幅度为 2.0m 左右，本次勘察，勘探点在勘察深度内均未见地下水位。

三、工程地质

根据地勘钻孔揭露，拟建工程场地勘探深度范围内地层主要为第四系松散堆积层，即由全新统人工素填土、冲洪积砂土和黏性土组成。拟建工程场地的地层分布及埋藏情况参考临近地勘钻孔，见附图（工程地质平面图、纵断面图）。

拟建工程场地及其附近无地裂缝、滑坡等不良地质作用。场地地形相对较平坦，地层分布连续、稳定，场地稳定性较好，适宜本工程建设。场地环境作用等级为 B 级，腐蚀程度为轻度腐蚀；根据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001），不考虑地下水对混凝土结构及混凝土结构中的钢筋的腐蚀性，土对混凝土结构及混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。场地季节性冻土标准冻结深度为 0.60m。

岩土承载力基本容许值和主要岩土参数建议值

土层 编号及名称 项 目	承载力基 本容许值 (kPa)	压缩（变形） 模量 Es (MPa)	基底摩 擦系数 (μ)
①素填土	110	10.0	0.25
②黄土状粉质黏土	130	10.6	0.30
③-1 粉土	135	8.2	0.30
③细砂	160	25.0	0.35
④中砂	180	30.0	0.40

四、地下管线调查

经现场实测，本次施工顶管周边其他管线均与设计图纸断面标注相符，不影响施工。

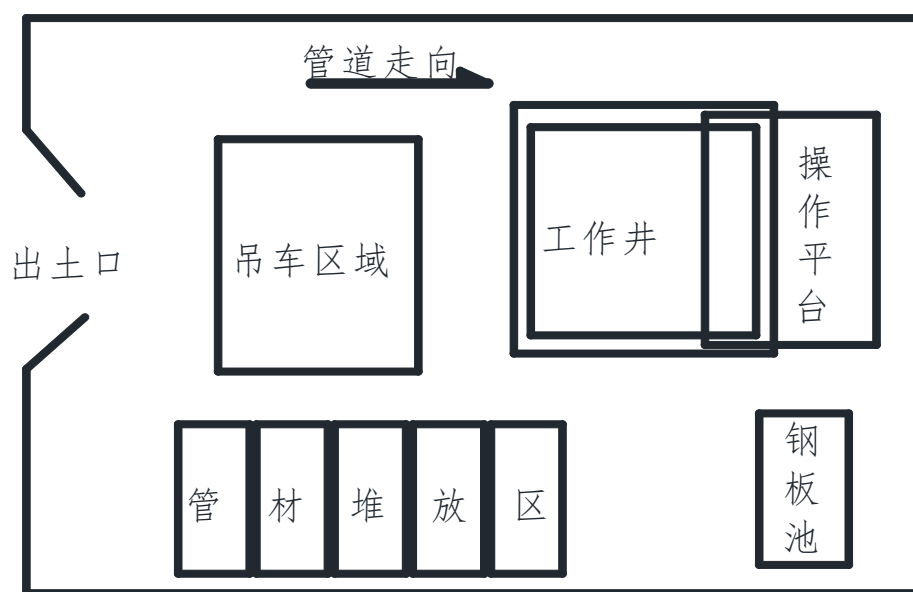
第三章 现场平面布置

一、施工总平面布置原则

- 1、各项管井均紧邻市政道路确保运输畅通，施工临时用水、用电，应满足所需机械设备及办公设施、临建设施施工需要，按规划要求做到场地的平整工作，做好“三通一平”。
- 2、材料和半成品等堆场和仓库，应尽量布置靠近使用地点附近，以减少工地内部二次倒运。
- 3、在满足生产和生活需要前提下，合理安排临建设施。

二、施工总平面布置

根据现场施工条件及基坑支护安全要求，本着安全、经济、合理的原则，每个顶管工作井现场平面布置如下图所示。



由于施工场地有限，无法现场开挖泥浆池，故采用钢板泥浆池，钢板泥浆池尺寸为 6m 长×2m 宽×1.8m 高。

各工作井均紧邻市政道路，故对工作井周边施工区域采用彩钢板进行全封闭围挡，并悬挂夜间警示闪灯。两段顶管均下穿于市政道路，管道顶进施工中，为防止动荷载引发塌方，在管道上方机动车道上铺设 30mm 厚钢板。

第四章 工作井施工方案

一、施工工艺流程

本工程逆作法钢筋砼支护采用如下施工顺序进行施工：高压旋喷桩预支护→土方开挖→钢筋制作→模板制作→第一段井体浇筑、拆模→第二段井体开挖、钢筋绑扎、支模、浇筑、拆模→第三段井体开挖、钢筋绑扎、支模、浇筑、拆模→第四段井体开挖、钢筋绑扎、支模、浇筑、拆模→封底。

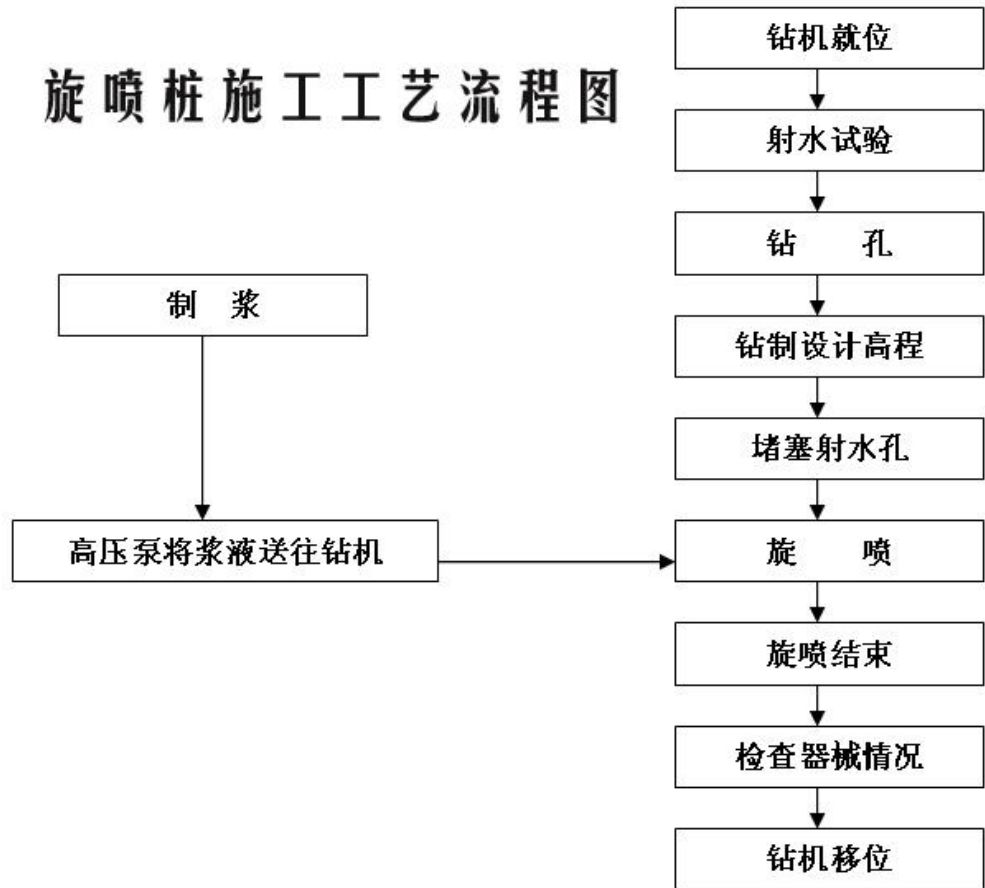
二、施工方法

1、高压旋喷桩施工

(1)、高压旋喷桩原理

高压旋喷浆属于深层搅拌法中的一种，原理是利用工程钻机钻孔至设计深度后，用高压旋喷机把安有水平喷咀的注浆管下到孔底，利用高压设备使喷咀以 $>20\text{MPa}$ 的压力把浆液喷射出去，高压射流冲击切割土体，使一定范围内的土体结构破坏，并与土体搅拌混合并强制与固化浆液混合，随着注浆管的旋转和提升而形成圆柱形桩体，凝固后便在土体中形成圆柱形状、有一定强度、相邻桩体相互咬合成一体的固结体。旋喷桩主要用于加固地基，提高地基的抗剪强度，改善地基土的变形性能，使其在上部结构荷载作用下，不至破坏或产生过大的变形。

(2)、旋喷桩施工工艺流程



(3)、施工要点

①

施工前先进行场地平整，挖好排浆沟，做好钻机定位。要求钻机安放保持水平，钻杆保持垂直，其倾斜度不得大于 1%。施工过程中应对附近构筑物或建筑物（如防洪墙、铁塔、房屋、路面等）的标高进行监测，当标高的变化值大于(10mm) 时，暂停施工，根据实际情况调整压力参数后，再行施工。

②高压喷射注浆的施工程序为：机具就位→贯入注浆管→试喷射→喷射注浆→拔管及冲洗等。喷射时，先达到预定的喷射压力，喷浆适量后再逐渐提升注浆管。中间发生故障时，停止提升和旋喷，以防桩柱中断，同时立即进行检查，排除故障；如发现有浆液喷射不足，影响桩体的设计直径时，立即进行复核。

③桩喷浆量 Q (L/根) 可按下式计算：

$$Q=H/V \times q(1+\beta)$$

式中：H — 旋喷长度 (m)；

v — 旋喷管提升速度 (m/min)，本工程取 0.25m/min；

q — 泵的排浆量 (L/min)，本工程取 50L/min；

β — 浆液损失系数，一般取 0.1~0.2，本工程取 0.15。

每座顶管井旋喷桩施工前经计算确定喷浆量。

旋喷过程中，冒浆量控制在 10%~25%之间。对需要扩大加固范围或提高强度的地段采取复喷措施，即先喷一遍清水，再喷一遍或两遍水泥浆。

④喷到桩高后迅速拔出浆管，用清水冲洗管路，防止凝固堵塞。

相邻两桩施工间隔时间应不小于 48h，因本工程旋喷桩为满布，

所以施工采用跳位施工的方式进行，每次间距不小于 4~6m。

1) 压力参数的确定

一般情况下采用加大泵压力来增加其流量及流速，进而增大喷射力。根据以往经验，本工程压力选择为 25Mpa。

2) 旋转提升参数的确定

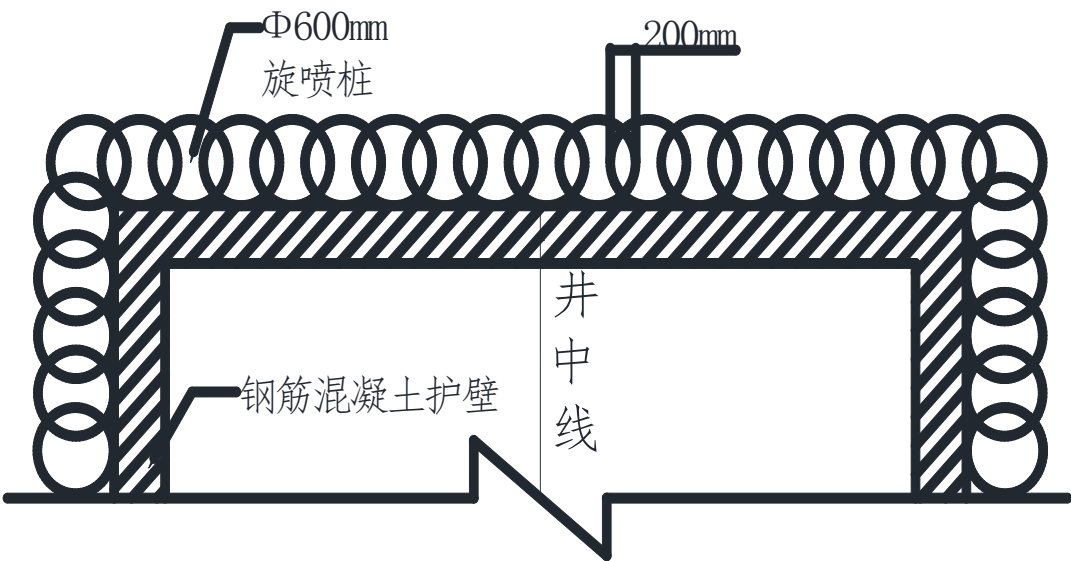
旋转、提升的速度与喷流半径有关，而有效半径与喷嘴的几何尺寸和喷射角度有相互联系，并直接影响喷流的特性。根据施工经验，旋喷提升速度宜控制在 20~25cm/min 范围内，旋转速度宜控制在 20~28r/min 范围内。其中在顶部 1m 应选用较慢的转速和提升速度。一般为 20~25cm/min 速度提升，20r/min 旋转。

3) 喷嘴直径

喷嘴安装在钻头侧面，是旋喷注浆的关键部分，喷嘴直径大小对喷射流速度影响很大。一般单管注浆中喷嘴直径选用 2.0~3.2mm。

4) 布孔形式

根据本工程施工图设计，沿逆作法护壁外侧矩形布孔。桩径 600mm，两桩之间咬合 200mm，桩间距 400mm。



旋喷桩施工主要技术参数参考表

项目		技术参数
水泥浆	压力(MPa)	25~28
	流 量 (L/min)	50~80
水灰比		1:1
提升速度 (cm/min)		20~25
旋转速度 (r/min)		20~28
桩间距 (mm)		400
桩数量 (根)		88 根 (9.4*7.9m) 72 根 (7.2*6.7m)
桩 长 (m)		10-11.75
桩 径 (mm)		600

(4)、质量控制

- ① 施工前检查水泥、外掺剂等的质量，桩位、压力表、流量表的精度和灵敏度、高压喷射设备的性能等。
- ② 旋喷施工时间隔两孔施工，防止相邻旋喷孔施工时串浆。相邻的旋喷桩施工时间间隔不少于 48 小时。
- ③ 采用 P.042.5 普通硅酸盐水泥作加固材料，每批水泥进场必须出具合格证明，并按每批次现场抽样外检，合格后才能投入使用。施工中所有计量工具均应进行鉴定，水泥进场后，应垫高水泥台，覆防雨彩布，防止水泥受潮结块。
- ④

- 浆液水灰比、浆液比重、每米桩体掺入水泥重量等参数均以现场试桩情况为准。施工现场配备比重计，每天量测浆液比重，严格控制水泥用量，确保浆液配比的正确性。灰浆搅拌应均匀，并进行过滤。喷浆过程中浆液应连续搅动，防止水泥沉淀。
- ⑤严格控制喷浆提升速度，其提升速度应小于 $0.25\text{m}/\text{min}$ 。喷浆过程应连续均匀，若喷浆过程中出压力骤然上升或下降，大量冒浆、串浆等异常情况时，应及时提钻出地表排除故障后，复喷接桩时应加深 0.4 米重复喷射接桩，防止出现断桩。
- ⑥高喷孔喷射成桩结束后，应采用含水泥浆较多的孔口返浆回灌，防止因浆液凝固后体积收缩，桩顶面下降，以保证桩顶标高满足设计要求。
- ⑦施工中经常检查施工参数（压力、水泥浆量、提升速度、旋转速度等）的应用情况及施工程序。
- ⑧旋喷深度、直径、抗压强度和透水性应符合设计要求。
- ⑨高压喷射注浆可采用开挖检查、钻空取芯、标准贯入、载荷试验或压水试验等方法进行检验。
- ⑩检验点的数量为施工注浆孔数的 $2\%\sim 5\%$ ；对本工程，每个工作井至少应检验 2 个点，不合格者应进行补喷。质量检验应在高压喷射注浆结束四周后进行。
- ⑪施工结束后 28d ，对施工质量及承载力进行检验、内容为桩体强度、承载力、平均直径、桩体中心位置、桩体均匀性等。

序号	项目名称	技术标准	检查方法
----	------	------	------

1		$\leq 1/200$	实测或经纬仪测钻杆
---	--	--------------	-----------

高压旋喷桩施工技术检查表

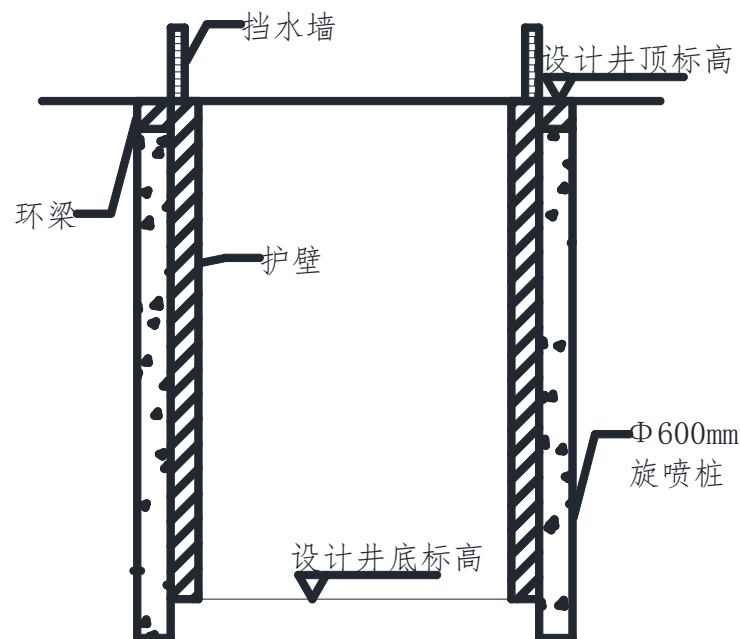
	钻孔垂直度允许偏差		
2	钻孔位置允许偏差	50mm	尺量
3	钻孔深度允许偏差	±200mm	尺量
4	桩体直径允许偏差	≤50mm	开挖后尺量
5	桩身中心允许偏差	≤0.2D（D=桩径）	开挖桩顶下 50cm 用尺量
6	水泥浆液初凝时间	不超过 20 小时	
7	水泥土强度	Qu（28t）≥ 1.2MPa	试验检验

设备计划

序号	设备名称	型号	数量	备注
1	旋喷机	XL-50	4	
2	挖掘机	EX220	2	
3	拌浆机	WJG-80	4	
4	水泥注浆机	3D2-5Z 栓塞 泵	4	
5	发电机	20KW	4	

2、土方开挖

土方开挖根据开挖深度分别采用机械挖土和人工配合。第一次开挖按照设计图示尺寸全面下挖到一定深度，人工修整旋喷桩身，绑扎第一板护壁及旋喷桩顶环梁钢筋，支模、浇筑第一板护壁及环梁混凝土，待混凝土强度 $\geq 80\%$ 设计强度后，方可进行下一次开挖；



第二次及以后向下挖土，每次只能先开挖一侧，待此侧混凝土强度都达到 80%设计强度后再开挖另一侧，循序渐进以防井壁向下突然沉降。每侧井壁的施工紧密组织，从开始挖土到浇筑完混凝土所用时间严格控制在 5 天内。

开挖过程中，无地下水且土质良好时，每板开挖深度不大于 2m，如发现地下水且土质较差时，严格按每板不大于 1.0m 下挖，严禁超挖。基坑开挖 5 米范围内严禁堆载。

井施工至设计底标高后，应避免基坑底面暴露时间过长，加快施工进度尽快将底板砼施工完毕。

3、钢筋工程

1) 第一节井壁的钢筋制作时, 预留第二段井壁钢筋, 其长度满足施工规程的要求, 受力钢筋的连接采用焊接。同一断面焊接的数量 $\leq 50\%$, 两个焊接断面间距 $> 30\text{cm}$, 接头设置在构件受力较小处, 预留出的钢筋均插入土中, 并确保垂直。为了防止壁板下沉, 第一节壁板顶端向外伸出 1.2m 与壁板钢筋相连浇筑 $50\text{cmC}30$ 混凝土。

2) 构筑物施工时采用的拉筋, 护壁配筋中竖向筋采用 $\Phi 14$ 、 $\Phi 16$ 、 $\Phi 18$ 、 $\Phi 20$ 、 $\Phi 22$ HRB400 螺纹钢筋, 间距 150mm , 横向筋采用 $\Phi 14$ 、 $\Phi 16$ 、 $\Phi 18$ 、 $\Phi 22$ HRB400 螺纹钢筋, 间距 150mm , 底板采用 $\Phi 22$ HRB400 螺纹钢筋, 间距 150mm , 上下两层布置; 护壁钢筋按双层网格布置, 并进行护角加强; 墙板、底板用螺纹 12 号钢筋 500×500 布置马登筋, 不允许埋有露头钢筋, 以免造成井体的渗漏。垫层采用 C15 混凝土, 墙身砼采用抗渗等级 P6, 抗冻等级 F150、强度等级 C30 等级。

3) 内外钢筋之间要加设 $\Phi 14$ 钢筋架, 每 1.5m 不少于一个。

4) 用水泥砂浆垫块控制保护层。

5) 钢筋遇直径不大于 300mm 的孔洞时可绕过, 遇直径大于 300mm 的孔洞时应切断, 同时配置加强钢筋。

6) 在底板钢筋制作时, 预留井壁的钢筋。

钢筋加工的允许偏差

项目	允许偏差 (mm)
受力钢筋顺长度方向全长的净尺寸	± 10
弯起钢筋的弯折位置	± 20
箍筋内净尺寸	± 5

钢筋安装位置的允许偏差和检验方法

项目		允许偏差 (mm)	检验方法
绑扎钢筋网	长、宽	± 10	尺量检查
	网眼尺寸	± 20	钢尺量连续三档，取偏差绝对值最大处
绑扎钢筋骨架	长	± 10	尺量检查
	宽、高	± 5	尺量检查
纵向受力钢筋	锚固长度	负偏差不大于 20	尺量检查
	间距	± 10	钢尺量两端，中间各一点， 取偏差绝对值最大处
	排距	± 5	
纵向受力钢筋及箍筋保护层厚度	基础	± 10	尺量检查
	其他	± 5	尺量检查
绑扎钢筋、纵向钢筋间距		± 20	钢尺量连续三档，取偏差绝对值最大处
钢筋弯起点位置		20	尺量检查
预埋件	中心线位置	5	尺量检查
	水平高差	+3, 0	钢尺和塞尺检查

4、模板工程

(1) 本工程工作坑护壁均采用竹胶板，尺寸为 1.2m×2.4m。

(2) 按图纸尺寸配好模板，立模前要做好模板的定位控制工作，以便于模板安装和校正。

现浇结构模板安装的允许偏差及检验方法

项目		允许偏差 (mm)	检验方法
轴线位置		5	尺量检查
底面上表面标高		±5	水准仪或拉线、尺量检查
截面内部尺寸	基础	±10	尺量检查
	柱、墙、梁	+4, -5	尺量检查
层高垂直度	不大于 5m	6	经纬仪或吊线、尺量检查
	大于 5m	8	经纬仪或吊线、尺量检查
相邻两板表面高低差		2	尺量检查
表面平整度		5	2m 靠尺和塞尺检查

(3) 做好找平工作，模板承垫底部应预先找平，以保证模板的位置正确。加强模板垂直度控制，减少垂直度校正的工作量。防止模板底部漏浆。

(4) 设置模板定位装置，定位装置采用钢筋，直径不小于 $\Phi 12$ ，点焊在墙筋上，上中下设三道，以保证模板位置的准确。

(5) 模板接缝贴海绵胶带，防止漏浆。模板每次使用均要涂刷脱模剂，脱模剂采用水乳型，不得使用油漆型，脱模剂不得污染钢筋及砼接槎处。

(6) 工作坑支护采用钢管架满堂支护，注意预拱度控制；注意支撑点密度要足够，严防跑模；注意钢筋保护层垫块的设置，保证钢筋

保护层尺寸符合要求。

模板支护确定采用 $\phi 48\text{mm}$ ，壁厚 2.4mm 的无缝钢管做为满堂支架，间隔 $0.6 \times 0.6\text{m}$ ，每间隔 0.6m 设纵横向钢管。同时在支架底部及顶部设剪刀撑，并在底部增设纵横向扫地撑，以保证满堂支架的整体稳定性。

第一、二、三节护壁：按照设计图纸参数基坑开挖至相应标高，依次进行三节护壁模板的制作；。为了保证上节井段的预留钢筋与下节井钢筋连接质量，把底模按配筋图要求进行打孔。因此时上部砼已浇筑完毕，所以需对上下接缝做特殊处理，为方便混合料投入，在接缝处侧模上口设一杯型投料口，高出上下段接缝 30cm，宽出井内壁 25cm，混凝土浇筑从投料口入料。为使连接处有良好的密实度，在施工中采取二次振捣，即第一次振捣后，稍停 30~60min，在混凝土初凝前再进行第二次振捣。

第三侧模以及与第二段接缝处处理与前二段基本相同，底模直接利用底板砼，减少了底模安装。

砼结构预埋件预留洞口允许偏差

项目		允许偏差 (mm)
预留钢板中心线位置		3
预埋管预留孔中心线位置		3
插 筋	中心线位置	5
	外露长度	+10
预 埋 螺栓	中心线位置	2
	外露长度	+10

预 留 洞	中心线位置	10
	尺寸	+10

(7) 模板拆除

① 模板拆除前在每块模板上用漆编号，以免周转使用出现模板混乱，二次支模时损坏量大，影响砼表面的光洁度。

② 模板拆除在混凝土 7 天抗压强度能达到设计强度的 70% 左右且保证砼表面及棱角不受损坏时方可拆除。

③ 模板拆除的顺序和方法，遵循先支后拆，以及自上而下的原则。拆模时，严禁用大锤和撬棍硬砸硬撬。

④ 拆模时，操作人员应站在安全处，以免发生安全事故，拆下的模板配件等，严禁乱扔，要有人接应传递，按指定地点堆放，并做到及时清理，分类堆放整齐，以备使用。

⑤ 模板拆除后混凝土孔、眼的处理：用水冲洗，砼表面湿润后用拌好的石棉及膨胀水泥砂浆堵实，与砼表面压平、压光。

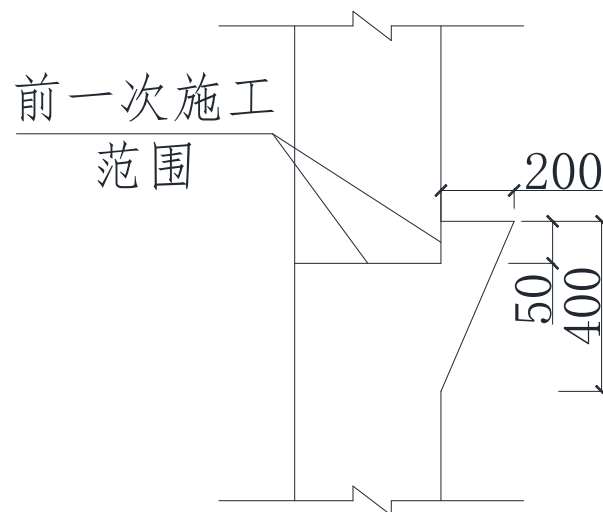
4、砼工程

(1) 砼拌和运输

为了保证护壁的浇筑质量，护壁混凝土采用商品混凝土，利用专用砼运输车运输进场，并采用混凝土泵送车或导流筒进行护壁浇筑。

(2) 砼浇筑

井体结构砼等级为 C30，抗渗等级为 P6，抗冻等级 F150。由于采用逆作法施工，工作坑每层护壁都采取分层浇筑混凝土，为方便浇筑砼设置跳脚（跳脚不得设置在高 1 米范围内）；上两层钢筋的竖筋每层向下预留 65~70 厘米和下一层连接，预留的钢筋端部不应在同一截面，使混凝土护壁形成一个整体。



混凝土浇筑及间歇的全部时间不得超过混凝土的初凝时间，同一井段的混凝土连续浇注，并在底层混凝土初凝之前将上一层混凝土浇注完毕。在下次砼浇筑前，先对已浇砼表面进行凿毛、冲洗干净、保持湿润，浇筑下部墙体时，在施工缝处先铺一层厚度为 15~30 mm 的砼配比相同的水泥砂浆、浇筑细致捣实，使新旧砼紧密结合（因雨、或者商砼等原因不能连续施工）。

（3） 砼养护

混凝土采用自然养护法，现场制作三组试块。根据以往的施工经验，混凝土 7 天抗压强度能达到设计强度的 70%左右，为加快施工进度，

度，在第七天进行一组试块试压，看其是否达到设计强度的 70%，如达到则进行下一板墙浇筑。

现浇结构位置和尺寸允许偏差和检查方法

项目			允许偏差（mm）	检验方法
轴线位置	整体基础		15	经纬仪及尺量检查
	独立基础		10	经纬仪及尺量检查
	柱、墙、梁		8	尺量检查
垂直度	梁墙层	≤5m	8	经纬仪或吊线、尺量检查
	高	>5m	10	经纬仪或吊线、尺量检查
	全高（H）		H/1000 且 ≤30	经纬仪及尺量检查
标高	层高		±10	水准仪或拉线、尺量检查
	全高		±30	水准仪或拉线、尺量检查
截面尺寸			+8，-5	尺量检查
电梯井	中心位置		10	尺量检查
	长、宽尺寸		+25, 0	尺量检查
	全高（H）垂直度		H/1000 且 ≤30	经纬仪及尺量检查
表面平整度			8	2 米靠尺和塞尺检查
预埋件	预埋板		10	尺量检查
中心位置	预埋螺栓		5	尺量检查
	预埋管		5	尺量检查
	其他		10	尺量检查
预留洞、孔中心线位置			15	尺量检查

注: 检查轴线、中心线位置时, 应沿纵、横两个方向测量, 并取其中偏差的较大值。

第五章 顶管施工方案

一、顶管工艺的选择

目前在顶管施工的实际应用中，成熟的顶管方法有人工顶管、土压平衡顶管、泥水平衡顶管三种，将三种方法的特点做具体比较如下：

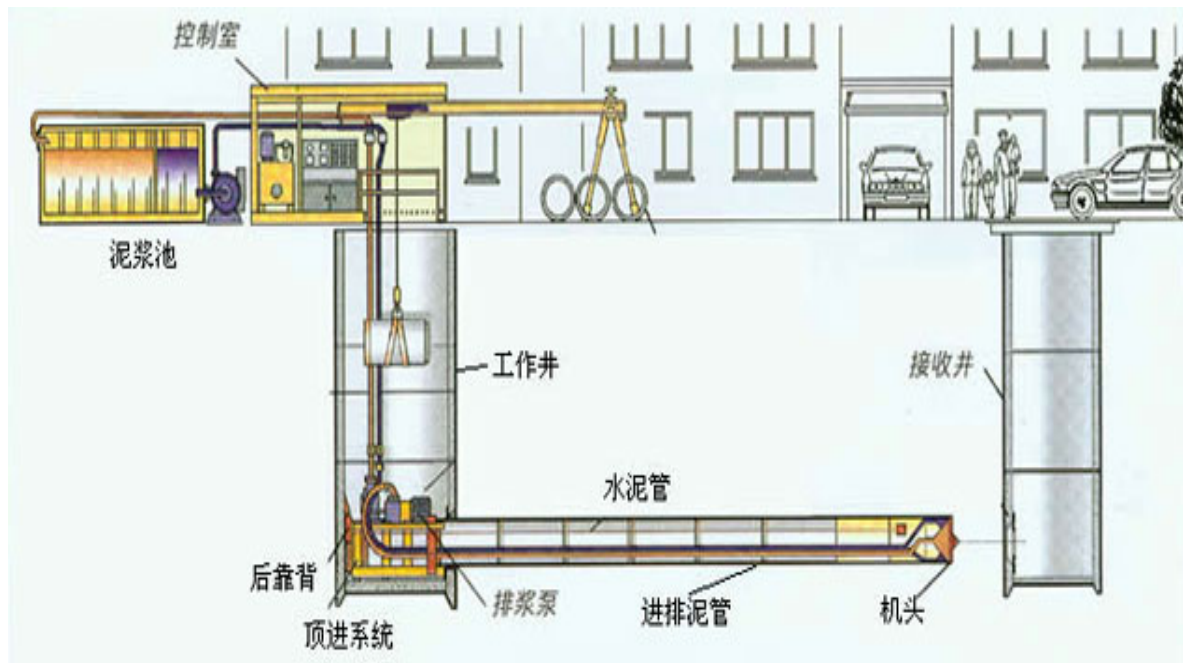
比较项目	人 工 顶 管	土压平衡顶管	泥水平衡顶管
管材	钢筋砼管、玻璃钢管	钢筋砼管、玻璃钢管	钢筋砼管、钢管、PE 管
管径	1000—1650mm	1500—3000mm	200—4700mm
一次施工距离	一般 60m 左右	一般 100 米左右、加中继间可达 1Km 以上	一般 100 米以上、加中继间可达 1Km 以上
适用土质	一般土，在流沙、	粘土、	粘土、

	岩层中困难	砂砾至岩层全土质均可	砂砾至岩层全土质均可
平衡地下水	困难	一般	好(且不用井点降水)
控制地面沉降	较差	好(顶进面有压力管理)	好(顶进面有压力管理)
施工速度(同土质比)	4m—6m/d	10m—15m/d	15m—30m/d
施工精度	人工测量,且受作业队伍素质影响大、质量不稳定	激光定位,机头纠偏(绝对偏差;上下±50mm,左右±30mm以内)	激光定位,机头纠偏(绝对偏差;上下±50mm,左右±30mm以内)
占地面积	较小	管线两头需分别设置工作井和接收井	管线两头需分别设置工作井和接收井、现场需布置泥水处理设施
用途	雨污水、自来水管	所有管线包括重力流的雨水、污水	所有管线包括重力流的雨水、污水
安全性	安全隐患大	安全性高	安全性高
顶进成本	低	较高	较高

根据本工程设计及地质条件,结合工期要求,我公司拟采用泥水平衡顶管方法,在保证安全、质量的前提下,多开工作面,以期按期、保质保量的完成施工任务。

二、泥水平衡顶管施工

施工准备→导轨安装→顶管设备安装→设备试运行→初始顶进→顶进→下、安装→测量、纠偏→中继间顶进→注浆减摩→机头进洞→接口处理→设备拆除。



泥水平衡顶管施工示意图

1、施工准备

工作井施工结束后，进行顶管材料的进场、验收，对各作业人员进行施工安全技术交底；对特殊工种进行持证上岗，备案。

2、导轨安装

(1)、导轨宜选用钢质材料制作，并应有足够的刚度，一般采用重型钢轨，长度以管材长度 1.5-2 倍为宜；两导轨距离控制在管径的 0.45-0.6 倍之间，安装导轨时，应首先利用垂球和直尺确定导轨间距和平面位置，然后根据放样高程调整导轨高程，两导轨应顺直、平行、等高，其纵坡与管道设计坡度相一致；安装后的导轨应当牢固，不得在使用中产生位移，并经常检查校核。

(2)、两导轨间距可按照下式计算：

$$A=2 \sqrt{(D-h+e)(h-e)}$$

式中：D-管外径(mm) h-导轨高度(mm)

e-管外底距基础的距离（一般为 10-25mm）

3、顶管设备安装

设备安装前，根据设备的操作要求及施工方便的原则确定各设备的安装位置、各种管线和电缆的铺设位置及走向等。对设备的吊运、安装顺序进行计划和安排。

(1)、主顶设备底盘的安装应支撑牢固，防止产生受力变形或位移。底盘的调整的定位宜在将顶管机吊运至底盘导轨上后进行。

(2)、主顶设备液压系统宜设置在主顶设备附近以便于操作，液压软管接头连接清洁无污染。

(3)、吊运完成后，调整底盘及顶管机机头的位置、高程、中线、仰俯角、旋转角等。

(4)、工作井总电源闸箱及用电设备必须执行三相五线制，且安装漏电保护装置，工作井及管内使用 36V 以下的照明设备；总电源的匹配大于顶管施工过程中需同时运行的全部设备功耗之和；长距离顶管时须考虑电缆的电压降。顶管机头内应设有应急照明电源，顶管机机头、工作井及地面设备之间设置通讯联络设备。

(5)、工作井内测量仪器的基座不能固定在主顶装置底盘、工作井后背或其他可能在顶进受力时产生变形或位移的基础上，应安装在独立的固定基座上，以减少重复移动和调整次数；宜使用激光经纬仪或激光指向仪与安装在顶管机内的激光目标靶共同组成方位误差测量系统，对顶进的高程的轴线误差进行全过程的监控。

(6)

、泥水处理系统及注浆系统应安装在地面上适当的位置，符合便投料和排放所需落差的工艺要求。

(7)、顶进时应根据所顶管道的管径确定安装通风设备的位置的长度。通风设备结合管内的工作环境条件选定，保证管内有足够的氧气。

4、设备试运行

设备试运行之前，应对设备的安装，各种管线、电缆的连接进行检查，确认安装和连接无误后方可接通电源。

设备的试运行应遵照设备说明书进行。通过试运转查找和消除设备可能存在的所有问题，确认其处于完好状态。主要包括以下内容：

(1)、不加载的情况下，电源电路开关的接通、切断工况试验的检查。

(2)、液压系统控制阀件的动作灵敏、正确，特别注意有无控制电路反接的现象、操作台显示动作与实际动作是否一致。

(3)、设备润滑和密封系统供油正常，油路畅通，供油压力可在设定的范围内调节。

(4)、刀盘正反旋转动作正确，无异常响声。

(5)、纠偏千斤顶的伸缩动作正常，编组动作与操作台显示一致。试查完毕将千斤顶回缩到工作零位。

(6)、顶进千斤顶伸缩动作正常，试查完毕将千斤顶回缩到工作零位。

(7)、泥水处理系统、注浆系统输送泵的试运转符合设备说明书的规定。

(8)、对注浆管路进行加压试验和检查，保证管路畅通、无泄漏。

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/208026001015006062>