

高压旋喷桩专项施工方案三篇

篇一：高压旋喷桩专项施工方案

1、工程概况

XXXX 一期工程包括 1-3、5-10、12-16、20-23 号楼、地库一至四、地库六及配建 1，工程地点位于 XX 市 XX 区 XX 国家农业科技园区内，北至 XX 辅道，东至其他建设用地，南至 XX，西至 XX 东路。本次项目用地位于地块西南部分。总建筑面积 44310.66m²，其中最大单体建筑面积为 4466.88m²；本工程结构类型为框架、剪力墙结构；层数为-1、2、3、4、6 层；最大建筑高度 20.2 米，最大跨度 9.5 米，最大基坑深度 4.9 米。土方开挖 22.08 万方。

高压旋喷桩施工技术是 70 年代日本首先提出，它是在静压灌浆的基础上，引进水力采煤技术而发展起来的，是利用射流作用切割掺搅地层，改变原地层的结构和组成，同时灌入水泥浆或复合浆形成凝结体，借以达到加固地基和防渗的目的，本工程采用最新型 PH-5D 型高压旋喷桩机。

2、编制根据及工艺特点

《建筑地基处理技术规范》《建筑地基基础工程施工质量验收规范》设计专项图纸；见附图

- (1) 施工机具设备简单，施工简便。
- (2) 具有较好的耐久性，且料源广阔，价格低廉。
- (3) 噪声小，无污染。

3、适用范围

(1) 受土层、土的粒度、土的密度、硬化剂粘性、硬化剂硬化时间影响小，可广泛应用于淤泥、淤泥质土、粘性土、粉质粘土、（亚粘土）、粉土（亚砂土）、砂土、黄土及人工填土中的素填土甚至碎石土等多种土层。

(2) 可作为既有建筑和新建建筑的地基加固之用，也可作为基础防渗之用；可作为施工中的临时措施（如深基坑侧壁挡土或挡水、防水帷幕等），也可作为永久建筑物的地基加固、防渗处理。

(3) 当用于处理泥炭土或地下水具有侵蚀性、地下水流速过大和已涌水的地基工程时，宜通过试验确定其适用性。

4、工艺原理及设计要求

4.1 加固原理

高压喷射注浆法是利用钻机把带有喷嘴的注浆管钻进土层的预定位置后，以高压设备使浆液或水、的高压射流从喷嘴中喷射出来，冲切、扰动、破坏土体，同时钻杆以一定速度逐渐提升，将浆液与土粒强制搅拌混合，浆液凝固后，在土中形成一个圆柱状固结体（即旋喷桩），以达到加固地基或止水防渗的目的。喷射注浆法的加固半径和许多因素有关，其中包括喷射压力 P 、提升速度 S 、被加固土的抗剪强度 τ 、喷嘴直径 d 和浆液稠度 B 。加固范围与喷射压力 P 、喷嘴直径 d 成正比，与提升速度 S 、土的抗剪强度 τ 和浆液稠度 B 成反比。加固体强度与单位加固体中的水泥掺入量和土质有关。

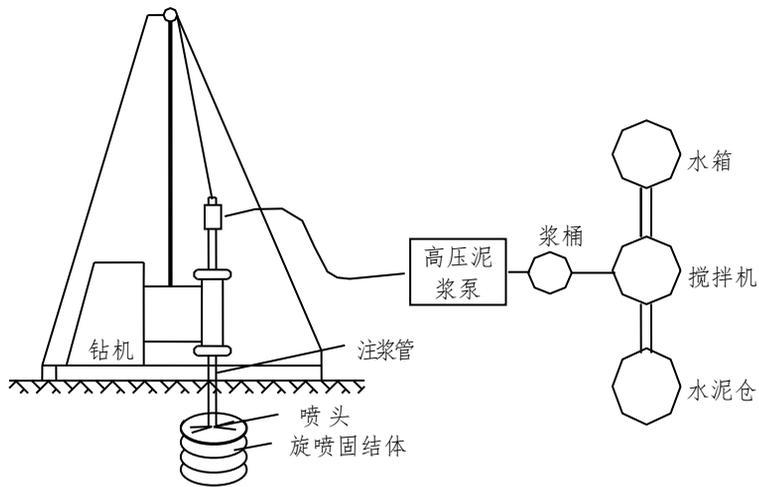


图 1 单管旋喷注浆示意图

4.2 成桩机理

高压喷射注浆的成桩机理包括以下四种作用：

(1) 高压喷射流切割破坏土体作用。喷射流动压以脉冲形式冲击破坏土体，使土体出现空穴，土体裂隙扩张。

(2) 混合搅拌作用。钻杆在旋转提升过程中，在射流后部形成空隙，在喷射压力下，迫使土粒向着与喷嘴移动方向相反的方向（即阻力小的方向）移动位置，与浆液搅拌混合形成新的结构。

(3) 充填、渗透固结作用。高压水泥浆迅速充填冲开的沟槽和土粒的空隙，析水固结，还可渗入砂层一定厚度而形成固结体。

(4) 压密作用。高压喷射流在切割破碎土层过程中，在破碎部位边缘还有剩余压力，并对土层可产生一定压密作用，使旋喷桩体边缘部分的抗压强度高于中心部分。旋喷桩固结体情况图 4 所示。

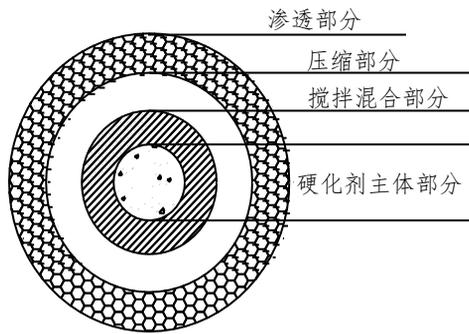


图 4 旋喷桩体固结情况图

4.3 工艺设计要求

4.3.1: 加固体直径的确定

旋喷桩直径与现场土质、土体强度和喷射压力、流量、提升速度和浆液稠度等诸多因素有关，应通过现场试验确定。当无试验资料时可参考表 1 选用。

4.3.2 布置形式

桩的平面布置形式需根据加固的目的给予考虑，分离布置的单桩可用于基础的承重，排桩、板墙可用作防水帷幕，整体加固则常用于防止基坑底部的涌土或提高土体的稳定性，水平封闭桩可用于形成地基中的水平隔水层。图 5 为一般桩的平面布置形式。

表 1 旋喷桩直径参考值 (m)

喷注种类		单管法	二重管法	三重管法
土的类别				
粘性土	0<N<5	1.2±0.2		
	10<N<20	0.8±0.2		
	20<N<30	0.6±0.2		
砂土	0<N<10	1.0±0.2		

	10<N<20	0.8±0.2		
	20<N<30	0.6±0.2		
砂砾	20<N<30	0.6±0.2		

注：表中 N 为标准贯入实测锤击数。

5、工艺流程

高压旋喷桩施工工艺流程图见图 6。

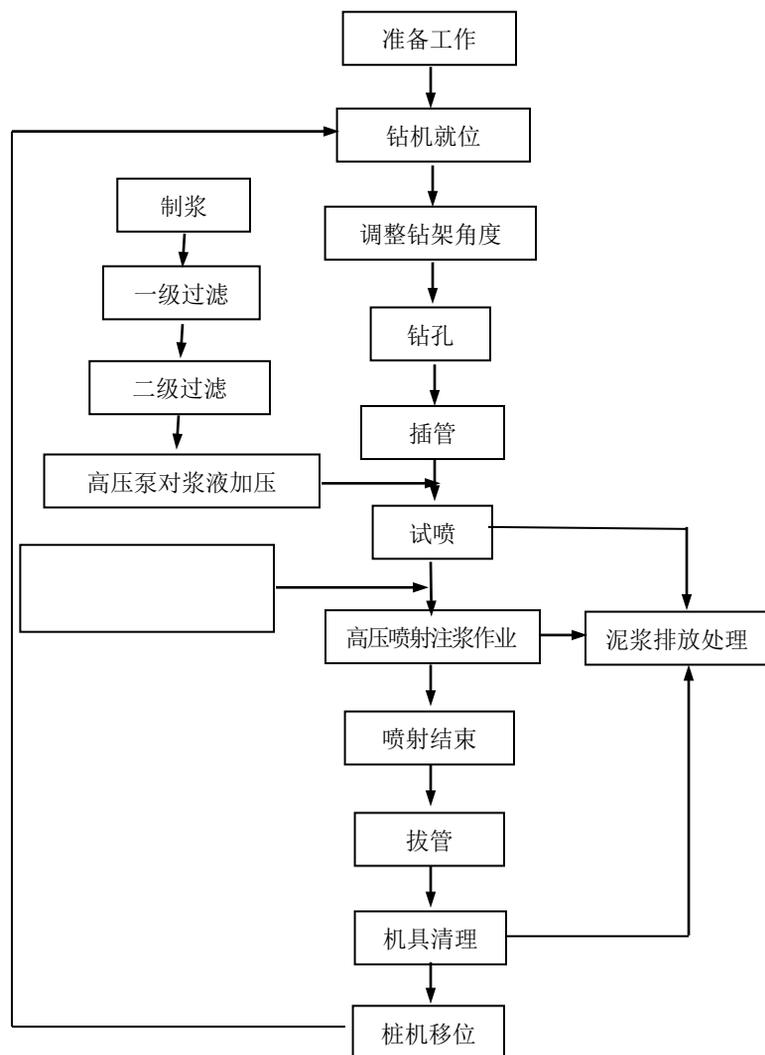


图 6 施工工艺流程图

6、操作要点

6.1 施工前准备工作

(1) 在设计文件提供的各种技术资料的基础上作补充工程地质勘探，进一步了解各施工工点地基土的性质、埋藏条件。

(2) 准备充足的水泥加固料和水。水泥的品种、规格、出厂时间经试验室检验符合国家规范及设计要求,并有质量合格证。严禁使用过期、受潮、结板、变质的加固料。一般水泥为硅酸盐水泥 32.5。水要干净,酸碱度适中,pH 值在 5~10 之间。

(3) 根据补充勘探资料,在选择试验工点加固范围内的各代表性地层用薄壁取土器采取必需数量的原状土送试验室,对取得的土样在进行试验之前应妥善保存,使土样的物理和化学性能尽可能保持不变。

(4) 室内配合比试验。根据设计要求的喷浆量或现场土样的情况,按不同含水量设计并调整几种配合比,通过在室内将现场采取的土样进行风(烘)干、碾碎,过 2~5mm 筛的粉状土样,按设计喷浆量、水灰比搅拌、养护、力学试验,确定施工喷浆量、水灰比。一般水灰比可取 1.0~1.5。为改善水泥土的性能、防沉淀性能和提高强度,可适当掺入木质素磺酸钙、石膏、三乙醇胺、氯化钠、氯化钙、硫酸钠、陶土、碱等外掺剂。若试验之前土样的含水量发生了变化,应调整为天然含水量。

(5) 试桩试验。根据室内试验确定的施工喷浆量、水灰比制备水泥浆液在试验工点打设数根试桩,并根据试桩结果,调整加固料的喷浆量,确定搅拌桩搅拌机提升速度、搅拌轴回转速度、喷入压力、停浆面等施工工艺参数。

(6) 推土机、挖掘机配合自卸汽车清除地表 0.3m 厚的种植土，杂物，并将原地面按设计要求整平，填出路拱。根据施工现场实际情况，施作临时排、截水设施，并在施工范围以外开挖废泥浆池以及施工孔位至泥浆池间的排浆沟。

(7) 按设计要求完成施工放样，用木桩定出桩位，用白石灰作出明显标识。

6.2 施工工艺

(1) 钻机定位。移动旋喷桩机到指定桩位，将钻头对准孔位中心，同时整平钻机，放置平稳、水平，钻杆的垂直度偏差不大于 1%~1.5%。就位后，首先进行低压（0.5MPa）射水试验，用以检查喷嘴是否畅通，压力是否正常。

(2) 制备水泥浆。桩机移位时，即开始按设计确定的配合比拌制水泥浆。首先将水加入桶中，再将水泥和外掺剂倒入，开动搅拌机搅拌 10~20 分钟，而后拧开搅拌桶底部阀门，放入第一道筛网（孔径为 0.8mm），过滤后流入浆液池，然后通过泥浆泵抽进第二道过滤网（孔径为 0.8mm），第二次过滤后流入浆液桶中，待压浆时备用。

(3) 钻孔。当采用地质钻机钻孔时，钻头在预定桩位钻孔至设计标高（预钻孔孔径为 15cm）。

(4) 插管。当采用旋喷注浆管进行钻孔作业时，钻孔和插管二道工序可合而为一。当第一阶段贯入土中时，可借助喷射管本身的喷射或振动贯入。其过程为：启动钻机，同时开启高压泥浆泵低压输送水泥浆液，使钻杆沿导向架振动、射流成孔下沉；直到桩底设计标高，观察工作电流不应大于额定值。三重管法钻机钻孔后，拔出钻杆，再插入旋喷管。在插管过程中，为防止泥砂堵塞喷嘴，可用较小压力（0.5~1.0MPa）边下管边射水。

(5) 提升喷浆管、搅拌。喷浆管下沉到达设计深度后，停止钻进，旋转不停，

高压泥浆泵压力增到施工设计值（20~28

MPa)，坐底喷浆 30s 后，边喷浆，边旋转，同时严格按照设计和试桩确定的提升速度提升钻杆。若为二重管法或三重管法施工，在达到设计深度后，接通高压水管、空压管，开动高压清水泵、泥浆泵、空压机和钻机进行旋转，并用仪表控制压力、流量和风量，分别达到预定数值时开始提升，继续旋喷和提升，直至达到预期的加固高度后停止。

(6) 桩头部分处理。当旋喷管提升接近桩顶时，应从桩顶以下 1.0m 开始，慢速提升旋喷，旋喷数秒，再向上慢速提升 0.5m，直至桩顶停浆面。

(7) 若遇砾石地层，为保证桩径，可重复喷浆、搅拌：按上述 4~6 步骤重复喷浆、搅拌，直至喷浆管提升至停浆面，关闭高压泥浆泵，停止水泥浆的输送，将旋喷浆管旋转提升出地面，关闭钻机。

(8) 清洗。向浆液罐中注入适量清水，开启高压泵，清洗全部管路中残存的水泥浆，直至基本干净。并将粘附在喷浆管头上的土清洗干净。

(9) 移位。移动桩机进行下一根桩的施工。

(10) 补浆。喷射注浆作业完成后，由于浆液的析水作用，一般均有不同程度的收缩，使固结体顶部出现凹穴，要及时用水灰比为 1.0 的水泥浆补灌。

6.3 推荐的主要施工技术参数

(1) 单重管法。浆液压力 20~28MPa，浆液比重 1.30~1.49，旋喷速度 30rmin，提升速度 50cm/min。

7、推荐使用的主要机具设备

主要机具设备见表 2。

表 2 主要机具设备表

设备名称	型号	规格	所用机具
------	----	----	------

			单管法	二重管法	三重管法
高压泥浆泵	SNS-H300 水流 Y-2 型 液压泵	20MPa~50MPa	√		
高压水泵	3XB 型 3W6B	50MPa			
	3XB 型 3W7B	20MPa			
钻机	MDJ50-XP 或 PH-5D		√		
注浆管			√		
高压胶管		Φ 19 ~ 22mm 工 作压力	√		

8、劳动力组织

单机作业每班人员组织分工见表 3。

表 3 单机作业每班人员组织分工表

序	职务	人	职责
1	班长	1	全面掌握施工进度、质量和安全
2	钻机司	1	操作钻机，维修保养和排除故障
3	泵工	1	操作泥浆泵、清水泵及维修保养
4	空压机	1	操作空压机及维修保养（单重管法不需要）
5	电工	1	负责钻机、电源、电路、工地照明及电气故障排除
6	钳工	1	全面维修保养机具设备
7	普工	2	倒运水泥，操作泥浆搅拌罐及倒灰和过滤
8	普工	2	协助钻机工作（卸接钻杆、冲洗等）
9	技术人	1	掌握施工技术、质量，填写工程日志和记录
合计		11	

9、质量要求及质量控制要点

9.1 旋喷桩施工质量要求

旋喷桩施工质量要求应满足表 4 要求。

表 4 旋喷桩施工质量标准表

序号	项目	允许偏差	检查数量	检查方法及说明
1	固结体位置(纵横方向)	50mm		用经纬仪检查(或钢尺丈量)
2	固结体垂直度	1.5%		用经纬仪检查喷浆管
3	固结体有效直径	±60mm		开挖 0.5~1m 深后丈量
4	桩体无侧限抗压强度	不小于设计规定		
5	复合地基承载力	不小于设计规定		
6	渗透系数	不小于设计规定	按设计要求数量	

注：钻芯取样做桩体无侧限抗压强度试验、复合地基平板荷载试验和渗透系数试验应在成桩 28 天后进行，若设计有其他要求，按设计要求的时间进行检查。

9.2 质量控制要点

- (1) 正式开工前应认真作好试桩工作，确定合理的施工技术参数和浆液配比。
- (2) 旋喷过程中，冒浆量小于注浆量的 20%为正常现象，若超过 20%或完全不冒浆时，应查明原因，调整旋喷参数或改变喷嘴直径。
- (3) 钻杆旋转和提升必须连续不中断，拆卸接长钻杆或继续旋喷时要保持钻杆有 10~20cm 的搭接长度，避免出现断桩。

(4) 在旋喷过程中，如因机械出现故障中断旋喷，应重新钻至桩底设计标高后，重新旋喷。

(5) 制作浆液时，水灰比要按设计严格控制，不得随意改变。在旋喷过程中，应防止泥浆沉淀，浓度降低。不得使用受潮或过期的水泥。浆液搅拌完毕后送至吸浆桶时，应有筛网进行过滤，过滤筛孔要小于喷嘴直径 1/2 为宜。

(6) 在旋喷过程中，若遇到孤石或大漂石，桩可适当移动位置（根据受力情况，必要时可加桩），避免畸形桩或断桩。

(7) 旋喷过程中，应按表 4 的要求作好施工记录。

表 4 旋喷注浆记录表

工程名称							钻孔机具				
高压泵型号		空压机型号					水泵型号				
注浆管直径		喷嘴孔径					喷嘴个数				
设计提升速度		设计旋转速度					设计注浆量				
浆液配比							水泥标号				
注浆孔编号	旋喷深度 (m)	实际有效长度	旋喷时间 (时分)	旋转速度 (r/s)	提升速度 (m/s)	旋喷压力 (MPa)	注浆量 (m ³)		供水压力 (MPa)	供风压力 (MPa)	旋喷日期

		(m)							冒浆量及残液状态			
			开始	结束								

现场负责人：记录人：

9.3 质量通病的处理

(1) 不冒浆或冒浆量少。

通常原因是加固土层粒径过大，孔隙较多，可采取以下措施：

- 1) 加大浆液浓度，可以从 1.1 加大到 1.3 左右继续喷射。
- 2) 灌注粘土浆或加细砂、中砂，待孔隙填满后再继续正常喷射。
- 3) 在浆液中掺加骨料。
- 4) 加泥球封闭后继续正常喷射。
- 5) 灌注水泥砂浆后，再将孔内水泥浆置换成粘土浆，待孔隙填满后继续正常喷射。

(2) 冒浆量过大。

通常是有效喷射范围与喷浆量不适应有关，可采取以下措施：

- 1) 提高喷射压力。
- 2) 适当缩小喷嘴直径。
- 3) 适当加快提升速度。由于冒浆量中含有地层颗粒和浆液的混合物，目前对冒浆中的水泥的分离回收尚无适宜方法，在施工中多采用过滤、沉淀、回收调整浓度后再利用。

(3) 凹穴处理。

1) 在喷射灌浆完毕时，即连续或间断地向喷射孔内静压灌注浆液，直至孔内混合液凝固不在下沉。

2) 在喷射灌浆完成后，向凝固体与其上部结构之间的空隙进行第二次静压灌浆，浆液的配比应为不收缩且具有膨胀性的材料，如采用水泥：水：1；1.5 的浆液。

10、施工安全注意事项

10.1 安全措施

(1) 高压泥浆泵、必须指定专人操作，压力表应定期检修检定，以保证正常工作。

(2) 钻机操作人员应具有熟练操作技能。

(3) 施工前应检查高压设备和管路系统，其压力和流量需满足设计要求，应检查管道的耐久性以及管道连接是否可靠，泵体、注浆管及喷嘴内不得有任何杂物，各类密封圈必须良好，无渗漏现象，否则接头断开、软管破裂，将会导致浆液、高压水流飞散、软管甩出等安全事故。安全阀中的安全销要进行试压检验（试压检验到当地压力容器检验所检验），必须确保在达到规定压力时能断销卸压，绝不能轻易安装未经试压检验的自制安全销。

(4) 喷射浆自喷嘴喷出时，具有很高的能量，因此人体与喷嘴之间的距离不应小于 60cm。

(5) 喷射注浆的浆液目前一般以水泥浆为主，但有时也加入其他化学添加剂，一般说浆液硬化后对人畜均无害，但硬化前的液体进到眼睛里时，必须立即进行充分清洗，并及时到医院治疗。

(6) 吊、放喷射管路时，严禁管下站人。不得将电缆浸泡在水和泥浆中，防止漏电伤人。

10.2 环境保护

(1) 水泥、石灰细颗粒散体材料，应遮盖存放；运输时必须必须封闭覆盖，不得沿途撒落。

(2) 制定洒水防尘措施，指定专人负责现场洒水降尘。

(3) 采取有效降噪措施。

(4) 不得随意排放废弃的加固料。

篇二：高压旋喷桩专项施工方案

工程概况

XX 线~XX 排水通道工程,本次工程新建排水通道,承接野芷湖车辆段南侧生活区的雨水以及上游南李东路的雨水通过雨水过街箱涵排入规划雨水滞留塘,并最终汇入 XX。工程起点为南李东路(京广铁路),工程止点至文化大道,工程范围全长约 1295m。

另外,为了配合地铁车辆段的建设,XX 线下两条地面辅道也纳入本工程范围,地面辅道西起南李东路,东接文化大道地面道路,其中 XX 线北侧辅道(R 线)长 1348m;南侧(T 线)长 1258m。

雨水箱涵 K0+070~RK0+190、K0+560~K0+660、RK0+864~Tk0+811 处双口箱涵的下方采用 600@500 高压旋喷桩满堂加固处理。共有高压旋喷桩 3622 根,桩径 D=600mm,桩长取 10m,且桩端置于黏土①1 或粉质黏土①2,进入深度不小于 10m。加固后的复合地基承载力特征值不小于 220KPa。

二、编制依据

- 1、《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-20XX)。
- 2、《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB50202-20XX)。
- 3、岩土工程勘察报告。
- 4、工程现场踏勘调查资料。
- 5、设计施工图纸。
- 6、国家和建筑部现行的设计、施工、验收采用的规范、规程规则 and 标准。
- 7、本工程项目所明确的现行有效的有关设计、施工、验收规范、规程、标准及有关法律、法规等。

8、公司内部有关施工技术管理、工程质量管理、安全生产管理、文明施工管理的规章制度及办法。

（二）、编制原则

1、确保技术方案针对性强、操作性强，施工方案经济、合理。坚持技术先进性、科学合理性、经济适用性与实事求是相结合。根据工程地质、水文地质、周边环境及工期要求等条件选择最具实用性的施工方案和机具设备。

2、技术可靠性原则

根据本工程特点，依据类似工程施工经验，选择可靠性高、可操作性强的施工技术进行施工。

3、经济合理性原则

针对工程的实际情况，本着可靠、经济、合理的原则比选施工方案，施工过程中实施动态管理，从而使旋喷桩加固施工达到既经济又优质的目的。

4、环保原则

施工前充分调查了解工程周边环境情况，紧密结合环境保护进行施工。施工中认真作好文明施工，减少空气、噪音污染，施工污水、废浆经沉淀并达到规定的标准后方可排放。

地质情况

1. 岩土分层情况

在勘探孔所揭穿的深度范围内，场地地基土主要由人工填土、全新统冲湖积相淤泥、淤泥质土、黏性土和上更新统冲洪积相黏性土构成。据野外钻孔岩性描述，原位测试结果及室内土工试验成果可将拟建工程场地勘探深度范围内地层划分为四大层九个亚层。各地层岩性特征见下表 1。

工程地质分层表表 1

序	地质年	地层	地层	层厚	层 顶	分布	岩性特征
1	Qm1	1	杂 填 土	3.80~ 9.20	18.20 ~ 25.60	全场分布	杂色，松散-稍密，主 要由黏性土及少量砖 渣等建筑垃圾等组成， 局部地段混淤泥及生 活垃圾等。硬质物含
2	Q41	2-1	淤 泥	1.00~ 4.50	15.00 ~	局部分布	灰黑色、灰色，流塑， 饱和，且臭味。
3	Q41	2-2	淤 泥 质 黏	0.80~ 5.50	14.30 ~	局部分布	灰色，流塑，饱和。
4	Q41	2-2a	黏 土	0.80~ 4.90	9.80~ 17.20	局部分布	灰黄色、褐灰色，软 塑，局部可塑，饱和。
5	Q41	2-2b	黏 土	1.00~ 3.00	12.90 ~	局部分布	灰色，可塑，饱和。
6	Q41	2-2c	黏 土	0.80~ 2.90	10.50 ~	局部分布	黄褐色、灰黄色，软-
7	Q41	2-3	黏 土	0.50~ 5.10	1.80~ 11.80	全场分布	黄褐色、青灰色，软 塑，饱和，局部含少
8	Q4al+p 1	3	黏 土	6.50~ 7.60	3.50~ 3.80	部分勘探 孔揭露	黄褐色、青灰色，可 塑，饱和，局部含少
9	Q3al+p 1	4	含 黏 性 土	1.50~ 3.90	-4.00 ~	部分勘探 孔揭露	灰黄色，灰白色，中 密，饱和，含有黏性

各地层空间分布详见工程地质剖面图，现状湖、塘底分布有厚 1~2m 不等的浮淤。

2. 岩土参数统计结果

1) 土的物理力学性质指标统计分析

本次勘察对场地土层进行了常规的物理力学性质试验，试验统计结果见表 2 及表 4。

土的主要物理力学性质指标统计表表 2

地 层	地 层	项	含 水	重 度	孔 隙	液	塑	塑 性 指数	液性 指数	压缩 系数	压缩 模量
2-1	淤泥	n	7	7	7	7	7	7	7	7	7
		max	94.3	16.5	2.564	54.6	29.8	25.8	2.54	2.11	2.5
		min	58.6	14.2	1.431	43.2	23.9	19.3	1.48	1.66	1.7
		μ	68.5	15.8	1.719	49.4	27.0	22.4	1.61	1.87	2.1
		σ_r	15.9	1.09	0.43	4.71	2.32	2.52	0.51	0.47	0.54
		δ	0.25	0.07	0.25	0.10	0.09	0.11	0.32	0.41	0.21
2-2	淤泥 质黏 土	n	39	39	39	39	39	39	39	39	39
		max	55.9	17.2	1.476	50.8	27.6	24.2	1.50	0.90	3.6
		min	44.1	16.4	1.274	37.7	23.4	14.3	1.12	0.77	2.6
		μ	48.8	16.8	1.350	45.5	25.7	19.8	1.34	0.82	3.0
		σ_r	3.71	0.35	0.08	2.24	1.15	1.51	0.23	0.13	0.55
		δ	0.08	0.02	0.06	0.05	0.04	0.07	0.22	0.18	0.16
2-2a	黏土	n	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		max	44.0	18.4	1.103	49.7	26.3	23.4	0.84	0.53	4.5
		min	33.2	17.5	0.951	39.4	22.4	16.0	0.60	0.40	3.6
		μ	39.2	18.0	1.087	45.3	24.3	21.0	0.71	0.46	3.9
		σ_r	3.7	0.40	0.10	3.72	1.54	2.41	0.07	0.04	0.28
		δ	0.09	0.02	0.09	0.08	0.06	0.11	0.10	0.09	0.06
2-2b	黏土	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		max	36.8	19.2	0.942	49.0	25.1	23.9	0.68	0.40	7.0
		min	31.7	18.2	0.810	42.2	23.2	19.0	0.41	0.28	5.0
		μ	34.1	18.8	0.856	44.4	23.9	20.5	0.50	0.32	6.2
		σ_r	1.91	0.31	0.06	2.51	0.72	1.81	0.10	0.05	0.80
		δ	0.06	0.02	0.06	0.06	0.03	0.09	0.20	0.17	0.12
2-2c	黏土	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		max	39.1	18.6	1.083	43.6	23.8	19.8	0.81	0.58	4.8
		min	29.8	17.9	0.929	34.8	20.0	14.8	0.60	0.42	4.2
		μ	33.3	18.2	0.954	38.7	21.5	17.2	0.68	0.51	4.5
		σ_r	3.21	0.38	0.09	3.91	1.01	3.02	0.08	0.06	0.33

		δ	0.10	0.02	0.10	0.11	0.05	0.21	0.10	0.12	0.08
2-3	黏土	n	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		max	39.5	18.6	1.192	47.7	24.8	22.9	0.96	0.63	4.6
		min	33.0	17.8	0.911	36.3	21.2	15.1	0.76	0.47	3.7
		μ	36.4	18.2	1.079	42.8	23.1	19.7	0.83	0.54	4.2
3	黏土	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		max	30.2	20.0	0.813	42.3	23.3	19.0	0.49	0.32	8.1
		min	23.5	18.9	0.691	31.2	19.1	12.1	0.28	0.22	6.5
		μ	27.4	19.4	0.753	37.5	20.4	17.1	0.36	0.25	7.5
		σ_r	3.61	0.44	0.09	4.4	1.3	3.1	0.08	0.04	0.72
		δ	0.13	0.02	0.12	0.12	0.06	0.20	0.23	0.14	0.10

有机质含量 (%) 统计表表 3

地层 编号	地层 名称	试验 次数 n	基本值			标准差 σ	变异 系数 δ
			max	min	X_m		
2-1	淤泥	2	6.9	5.1	5.6		
2-2	淤泥质黏土	3	4.6	3.9	4.3	-	-

注：根据试验结果按有机质含量分类，2-1 淤泥为有机质土，2-2 淤泥质黏土属无机土。

抗剪强度（直快）C、 ϕ 值统计表表 4

地层 编号	岩土 名称	指标	统计 数	基本值			标准 差	变异 系数	统计 修正	标 准
				max	min	X_n				
2-1	淤泥	c (kPa)	5	10	6	8	-	-	-	(7)
		ϕ (°)	5	5	2	3	-	-	-	(3)
2-2	淤 泥	c (kPa)	38	14	8	11	1.51	0.14	0.92	10
		ϕ (°)	38	8	4	6	1.80	0.30	0.86	5
2-2a	黏土	c (kPa)	10	18	14	16	3.31	0.21	0.91	14
		ϕ (°)	10	11	6	9	1.96	0.21	0.88	7
2-2b	黏土	c (kPa)	6	29	22	26	3.92	0.15	0.94	24
		ϕ (°)	6	14	11	13	2.61	0.21	0.95	12
2-2c	黏土	c (kPa)	6	20	14	17	2.00	0.13	0.88	15
		ϕ (°)	6	11	6	8	1.28	0.16	0.85	7

2-3	黏土	c (kPa)	5	20	15	17	-	-	-	(16)
		ϕ (°)	5	9	7	8	-	-	-	(8)
3	黏土	c (kPa)	6	34	24	29	3.19	0.11	0.94	27
		ϕ (°)	6	14	12	13	1.02	0.09	0.93	12

根据勘察结果，拟建工程场地及周边无滑坡、泥石流等动力地质作用的破坏影响，但存在地面沉降问题，其他不良地质作用不发育。

箱涵基底下部土层主要为1层人工填土，该段箱涵下部持力层地基不均匀。

三、管理机构及资源配置

(一)、管理组织机构

1、本工程实行项目经理责任制，项目经理受公司法人代表委托，在授权范围内代表公司处理与该工程有关事宜，并按XX局及宿淮公司关于标准化管理人员配备标准化的规定，构建作业架子队，设架子队长、技术负责人、技术员、安全员、质量员、试验员、材料员、领工员和工班长，规范施工管理，全面落实“六位一体”管理要求，实现各项管理目标。

(二)、劳动力组织

劳动力配置见表3-1

序号	工种	人数	工作内容
1	领工员	1	负责协调、指挥，随时解决各种工作问题，作业前对班组作业人员进行工作安排和安全交底。
2	班长	2	负责协调指挥各工序的操作，控制加固质量，排除施工中的各种故障。
3	操作员	3	按设计施工工艺，正确操纵钻机和提升检查维修机械。
4	制浆员	3	负责水泥浆的制作，保证施工的连续性。
5	统计员	2	统计材料用量，记录泵送时间，清洗输料管。
6	电工后勤	2	负责设备的安装和安全使用。
7	记录员	2	负责施工记录，操纵电器控制仪表，并进行质量检查。

表 3-1

(三)、主要机械设备

主要机械设备见表 3-2

主要机械设备一览表

3-2

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	单管高喷钻机	HT-150	台	1	

					高喷灌浆、先导孔
2	高压注浆泵	BWT120/30 型	台	2	高喷灌浆
3	发电机组	200W	台	1	
4	潜水泵	3.8KW	台	2	
5	水泥浆搅拌机	1.2m3	台	1	
6	水泥浆搅拌机	0.8m3	台	2	
7	测量仪	C32 II	台	2	
8	比重计		套	1	
9	斗车		部	2	

四、施工部署

（一）、部署原则

- 1、满足施工安全、质量、进度、安全、文明、环保和职业健康要求。
- 2、满足业主和设计要求，结合我单位施工特长、技术装备、施工经验和施工能力。
- 3、按照“确保安全，提高质量，均衡生产，文明施工，降低成本”的思路进行。

（二）、管理目标

- 1、质量目标：总体质量等级达到合格等级，杜绝质量事故，工程全部达到国家和铁道部现行的工程质量验收标准和设计要求；工程一次验收合格率达到 100 %。
- 2、安全生产目标：认真贯彻“安全第一，预防为主”的安全工作方针，杜绝责任生产安全较大事故及以上事故；杜绝责任铁路交通较大事故及以上事故；杜

绝责任工程质量大事故及以上事故；杜绝责任人身伤亡事故。

3、工期目标：科学合理安排施工程序，抓好工序衔接，提高施工效率，加快施工进度，确保关键工期和合同工期目标如期实现。结合现场实际情况计划：

4、环保、水保目标：环境污染控制有效，土地资源节约利用，工程绿化完善美观，节能、节材和水保措施落实到位，努力建成一流的资源节约型、环境友好型工程。确保生态平衡不破坏、周围无集体投诉。

五、主要施工方法、工艺流程、控制要点

（一）、施工准备

1、施工用水为线路填方取土坑内的水，施工前对水质进行了检测，符合使用要求，可以使用。

2、施工用电采用发电机现场发电。

（二）、原材料的检测及进场储存

1、施工所用水泥为甲控材料，标号为 42.5 级普通硅酸盐水泥，水泥进场后必须进行检测，合格后方可用于工程施工。水泥进场后储存必须覆盖一层毡布对其进行严密遮盖，防止淋雨或受潮。

（三）、机械设备

本工程使用的机械设备见表 3-2，设备进场后，对其进行了调试、检验，设备处于良好的工作状态，可保证其能正常进行，并报监理单位验收通过。

室内配合比试验

根据设计要求的喷浆量或现场土样的情况，按不同含水量设计并调整几种配合比，通过在室内将现场采取的土样进行风（烘）干、碾碎，过 2~5mm 筛的粉状土样，按设计喷浆量、水灰比搅拌、养护、力学试验，确定施工喷浆量、水灰比。一般水灰比可取 1.0~1.5。为改善水泥土的性能、防沉淀性能和提高强度，可适当掺入木质素磺酸钙、石膏、三乙醇胺、氯化钠、氯化钙、硫酸钠、陶土、碱等外掺剂。若试验之前土样的含水量发生了变化，应调整为天然含水量。

（五）、工艺性试桩试验

根据室内试验确定的施工喷浆量、水灰比制备水泥浆液在试验工点打设数根试桩，并根据试桩结果，调整加固料的喷浆量，确定搅拌桩搅拌机提升速度、搅拌轴回转速度、喷入压力、停浆面等施工工艺参数。

（六）、放线定位

按设计要求完成施工放样，用木桩定出桩位，用白石灰作出明显标识。

（七）、工艺流程

本标段拟采用单管旋喷法，工艺流程为施工准备→测量定位→机具就位→钻孔至旋喷开始→提升旋喷注浆→旋喷结束成桩（流程图见图 5-1）。

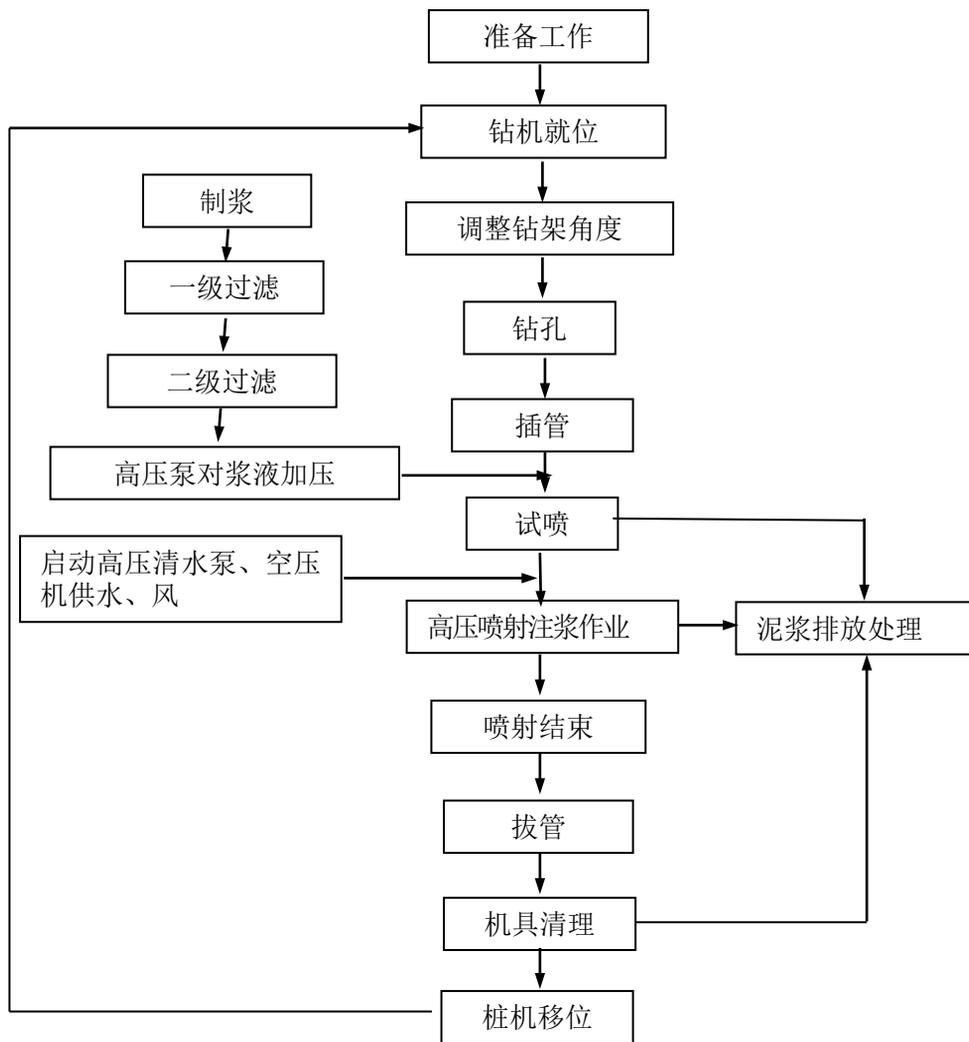


图 5-1 施工工艺流程图

施工方法

1、场地平整先进行场地平整，清除桩位处地上、地下的一切障碍物，场地低洼处用粘性土料回填夯实，并做好排浆沟。

2、测量定位

首先采用全站仪根据高压旋喷桩的里程桩号放出试验区域的控制桩，然后使用钢卷尺和麻线根据桩距传递放出旋喷桩的桩位位置，用小竹签做好标记，并撒白灰标识，确保桩机准确就位。

3、机具就位

人力缓慢移动至指定桩位，由专人指挥，用水平尺和定位测锤校准桩机，使桩机水平，导向架和钻杆应与地面垂直，倾斜率小于 1.5%。对不符和垂直度要求的钻杆进行调整，直到钻杆的垂直度达到要求。将钻头对准孔位中心，同时整平钻机，放置平稳、水平，钻杆的垂直度偏差不大于 1%~1.5%。为了保证桩位准确，必须使用定位卡，桩位对中误差不大于 5cm。就位后，首先进行低压（0.5MPa）射水试验，用以检查喷嘴是否畅通，压力是否正常

4、钻孔、插管

采用单管旋喷法施工。该方法插管与钻孔两道工序合二为一，即钻孔完成时插管作业同时完成。

当第一阶段贯入土中时，借助喷射管本身的喷射或振动贯入。其过程为：启动钻机，同时开启高压泥浆泵低压输送水泥浆液，使钻杆沿导向架振动、射流成孔下沉；直到桩底设计标高，观察工作电流不应大于额定值。

在插管过程中，为防止泥砂堵塞喷嘴，可用较小压力（0.5~1.0MPa）边下管边射水，至设计标高后停止钻进。

5、浆液配置

桩机移位时，即开始按设计确定的配合比拌制水泥浆。高压旋喷桩的浆液，采用普通硅酸盐水泥 42.5，水泥含量约 35%，每立方米被搅拌土体中水泥掺量约为 630KG，水泥浆比重 1.49。

搅拌灰浆时，首先将水加入桶中，再将水泥倒入，开动搅拌机搅拌 10~20 分钟，浆液在灰浆拌和机中要不断搅拌，直到喷浆前。

喷浆时，拧开搅拌桶底部阀门，放入第一道筛网（孔径为 0.8mm），过滤后流入浆液池，然后通过泥浆泵抽进第二道过滤网（孔径为 0.8mm），第二次过滤后流入浆液桶中。水泥浆通过胶管送到旋转振动钻机的喷管内，最后射出。

6、喷射注浆

在插入旋喷管前先检查高压设备和管路系统，设备的压力和排量必须满足设计要求。各部位密封圈必须良好，各通道和喷嘴内不得有杂物，并做高压水射水试验，合格后方可喷射浆液。

旋喷作业系统的各项工艺参数都必须按照预先设定的要求加以控制，并随时做好关于旋喷时间、用浆量，冒浆情况、压力变化等的记录。

喷浆管下沉到达设计深度后，停止钻进，旋转不停，喷射时，高压泥浆泵压力增到施工设计值（20~40MPa），坐底喷浆 30s 后，边喷浆，边旋转，水泥浆与桩端土充分搅拌后，再边喷浆边反向匀速旋转提升注浆管，提升速度为 260mm/min，直至距桩顶 1 米时，放慢搅拌速度和提升速度。

中间发生故障时，应停止提升和旋喷，以防桩体中断，同时立即检查排除故障，重新开始喷射注浆的孔段与前段搭接不小于 1m，防止固结体脱节。

7、桩头部分处理

当旋喷管提升接近桩顶时，应从桩顶以下 1.0m 开始，慢速提升旋喷，旋喷数秒，再向上慢速提升 0.5m，直至桩顶停浆面。

8、冲洗

喷射施工完成后，应把注浆管等机具设备采用清水冲洗干净，防止凝固堵塞。管内、机内不得残存水泥浆。

向浆液罐中注入适量清水，开启高压泵，清洗全部管路中残存的水泥浆，直至

基本干净。并将粘附在喷浆管头上的土清洗干净。

9、重复以上操作，进行下一根桩的施工。

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/795232113114011242>