

---

# 目录

一、工程概况	1
二、编制目的	1
三、编制依据	1
四、整体操作流程	2
五、旋挖桩施工	2
5.1、人员及设备配置	2
5.2、施工工艺流程图	2
5.3、施工方法	2
5.3.1、施工准备	2
5.3.2、桩位放样	2
5.3.3、泥浆制备	2
5.3.4、埋设护筒	3
5.3.5、钻机成孔	3
5.3.6、清孔	4
5.3.7、钢筋笼骨架的制作安装	4
5.3.8、导管试压及安装	6
5.3.9、二次清孔	6
5.3.10、灌注水下混凝土	7
5.4、灌注事故的预防及处理	8
5.4.1、导管进水	8
5.4.2、卡管	9
5.4.3、坍孔	10
5.4.4、埋管	11
5.4.5、钢筋笼上升	11
5.4.6、灌注桩补强方法	12
5.5、质量控制标准	12
5.6、安全及环保要求	13
六、锚索施工	14
6.1、施工工序	14
6.2、施工技术及工艺	16
6.2.1 造孔	16
6.2.2、锚索制作与安装	18
6.2.3、注浆施工	20
6.2.4、冠梁（腰梁）施工	21
6.2.5、张拉锁定与封锚	22
6.3、施工质量	23
6.4、锚索杆施工可能遇到的问题及预防	24
6.5、作业要求及施工注意事项	25
6.6、锚杆施工的保障措施	25
6.6.1、质量保证措施	25
6.6.2、安全生产措施	26

## 旋挖桩+锚索支护施工方案

## 一、工程概况

XX 建设投资集团有限责任公司拟在 XX 市云英陆南侧、五象山体公园北面兴建 XX 城建集团总部地块项目。根据建筑总平图，总用地面积 16378.91 平方米，总建筑面积 138640.98 平方米。项目设置 33 层办公楼 1 栋，20 层办公楼 1 栋，9 层办公楼 1 栋及 2~4 层群楼，设 3 层地下室。

本工程±0.00 为 96.60m~103.20m，基坑底标高 83.50m。基坑安全等级为 1 级，支护结构使用年限为 24 个月，本工程基坑支护采用钻孔灌注桩+锚索支护。桩径均为 1000mm，桩距 2m，桩长 18.7~32.2m 不等，总数量为 237 根。桩身及冠梁的混凝土强度均为 C35，钢筋保护层 50mm，采用“跳打”的方式进行施工，间隔的桩数为 3 根。预应力锚索的锚孔直径为 150mm，锚索工程量约 13500 米，锚索自由段采用光滑软管套管隔离，采用“二次注浆法”，注浆液采用纯水泥浆，水灰比 0.5~0.55，水泥采用 P.042.5 普硅水泥，锚索采用  $\Phi$ s15.2 钢绞线制作，钢绞线 $f_{yk}=1860\text{MPa}$ 。

## 二、编制目的

明确旋挖钻灌注桩+锚索支护基坑作业的工艺流程、操作要点和相应的工艺标准，指导、规范桩基及锚索作业施工，确保工程顺利完成。

## 三、编制依据

- 1, 《岩土工程详细勘察报告》；
- 2, 《总平图》、《地下室结构图》；
- 3, 《地形图》；
- 4, 《建筑基坑支护技术规范》(JGJ120-2012)；
- 5, 《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010)；

- 6, 《建筑基坑工程监测技术规范》(GB50497-2009);
- 7, 《岩土锚杆(索)技术规范》(CECS 22:2005);
- 8, 《建筑桩基技术规范》(JGJ94—2008)。

#### 四、整体操作流程

旋挖桩施工→锚索施工

#### 五、旋挖桩施工

##### 5.1、人员及设备配置

每台钻机配备机长 2 人, 钻机操作手 2 人, 焊工 2 人, 吊车司机 2 人, 杂工 4 人; 项目部配备现场施工员 2 人, 技术员 2 人, 安全员 1 人, 质检员 1 人, 材料员 1 人, 试验员 1 人。

每台钻机配备 25T 吊车 1 台, 电焊机 2 台; 2 台钻机共用挖机 1 台用于平整场地, 挖出的土方及时用汽车运出。

##### 5.2、施工工艺流程图

##### 5.3、施工方法

###### 5.3.1、施工准备

施工前应平整场地, 清除杂物, 换除表层耕植软土, 保证钻机底座填土密实, 以免产生不均匀沉陷; 在施工范围内不妨碍桩基施工的场地挖好泥浆池和沉淀池, 用钢管围护并安装安全网, 设警示标志, 同时做好作业场地排水工作, 在施工范围内挖设好临时排水沟, 确保施工场地不积水。

###### 5.3.2、桩位放样

正式钻孔前根据设计图纸和计算坐标用全站仪精确放出墩台桩基中心并记录, 自检合格后, 及时向监理工程师报验。

###### 5.3.3、泥浆制备

泥浆采用优质粘土与水拌合而成并掺入一定比例的膨润土, 制备

的泥浆满足:含砂量 $\leq 4\%$ ,胶体率 $\geq 96\%$ ,泥浆比重 $\geq 1$ 。2. 钻孔施工时随着孔深的增加向孔内及时、连续地补浆,维持护筒内应有的水头,防止孔壁坍塌。桩孔砼灌注时,孔内溢出的泥浆引流至泥浆池内,用于下一根桩基钻孔护壁。

#### 5.3.4、埋设护筒

钻孔前设置坚固、不漏水的钢护筒,护筒高 1.5m,直径比设计桩径大 20cm,顶面高出施工平台约 30cm. 挖埋护筒时坑底应整平,然后通过定位的控制桩放样,把孔位中心位置标于坑底,再把护筒吊放进坑内,找出护筒的圆心位置,用十字线定在护筒顶部或底部,然后移动护筒使护筒中心与钻孔中心位置重合,同时用水平尺或锤球检查,使护筒竖直.此后即在护筒周围对称、均匀地回填粘土,并分层夯实,夯填时要防止护筒偏斜。

护筒顶面中心与设计桩位偏差不得大于 5cm,倾斜度不得大于1%。为便于泥浆循环,在护筒顶端留有高30cm,宽 20cm 的出浆口。

#### 5.3.5、钻机成孔

钻机就位前应对钻机各项准备工作进行检查,钻机安装后的底座和顶端应平稳,就位核对好中心后,连接泥浆循环系统,开动泥浆泵使泥浆循环 2~3min,然后开始钻孔,在护筒底处应低压慢速钻进,钻至护筒底下 1.0m 左右后开始正常钻进。

在钻进过程中钻机不能产生位移或沉陷,否则应及时处理。在钻孔排渣、提钻除土或因故停钻时,应保持孔内具有规定的水位和要求的泥浆相对密度和粘度。处理孔内事故或因故停钻时,必须将钻头提出孔外。钻孔进行前,司钻人员必须先熟悉地质状况,钻进过程中应定时测试泥浆指标,从而确定所处地层,调整钻进参数,钻孔作业应分班连续进行,填写的钻孔施工记录,交接班时应交待钻进情况及下

一班应注意事项。

旋挖钻机一般采用筒式钻头,施工时在孔内将钻头下降到预定深度后,转钻头并加压,旋起的土挤入钻筒内,泥土挤满钻筒后,反转钻头,钻头底部封闭并提出孔外,然后自动开启钻头底部开关,倒出弃土成孔,在钻进过程中或将钻头提出钻孔外后,向孔内注浆,泥浆液面不得低于护筒底部。

### 5.3.6、清孔

钻孔达到要求深度后,用检孔器进行检孔。孔径、孔垂直度、孔深检查合格后,立即填写终孔检查证,并经驻地监理工程师认可,方可进行孔底清理,否则重新进行扫孔。

清孔采用换浆法,钻孔达到设计标高后,停止进尺,将钻头提出,然后注入净化泥浆置换孔内含碴的泥浆,清孔时孔内水位需保持在地下水水位以上 1.5~2.0m。严禁用增加深度的方法代替清孔。当从孔内取出泥浆(孔底、孔中、孔口)测试的平均值与注入的净化泥浆相近,测量孔底沉碴厚度符合技术规范要求及设计要求,即停止清孔作业,放入经监理工程师检查合格后的钢筋笼。

清孔结束后,孔底沉碴厚度:摩擦桩不得大于 150mm,柱桩不得大于 50mm。

### 5.3.7、钢筋笼骨架的制作安装

对于较短的桩基,钢筋笼宜制作成整体,一次吊装就位。对于孔深较大的桩基,钢筋笼需要现场焊接的。

钢筋笼主筋接头采用套筒连接,每一截面上接头数量不超过50%,接头应错开 50cm 以上.加强箍筋与主筋连接全部焊接。钢筋笼的材料、加工、接头和安装,符合要求。钢筋骨架的保护层厚度可用焊接钢筋“耳朵”见下图。设置密度按竖向每隔2m 设一道,每一道沿

圆周布置 4 个。

钢筋笼制作完成后<sup>10</sup>，使用特制加长平<sup>15</sup>板车<sup>10</sup>运输至现场，采用汽车吊安装。为了保证骨架起吊时不变形，对于长骨架，起吊前应在加强骨架内焊接十字撑，以加强其刚度。采用两点吊装时，第一吊点小钩设在骨架的下部，第二点大钩设在骨架长度的中点到上三分点之间。对于长骨架，起吊前应在骨架内部临时绑扎两根杉木杆以加强其刚度。起吊时，先提第一点，使骨架稍提起，再与第二吊点同时起吊。待骨架离开地面后，第一吊点停吊，继续提升第二吊点。随着第二吊点不断上升，慢慢放松第一吊点，直到骨架同地面垂直，停止起吊。解除第一吊点，检查骨架是否顺直，如有弯曲应调直。当骨架进入孔口后，应将其扶正徐徐下降，严禁摆动碰撞孔壁。然后，由下而上地逐个解去绑扎杉木杆的绑扎点及钢筋十字支撑。当骨架下降到第二吊点附近的加强箍接近孔口，可用木棍或型钢（视骨架轻重而定）等穿过加强箍筋的下方，将骨架临时支承于孔口，孔口临时支撑应满足强度要求。将吊钩移到骨架上端，取出临时支承，将骨架徐徐下降，骨架降至设计标高为止。将骨架临时支撑于护筒口，再起吊第二节骨架，使上下两节骨架位于同直线上进行焊接，全部接头焊好后就可以下沉入孔，直至所有骨架安装完毕。并在孔口牢固定位，以免在灌注混凝土过程中发生浮笼现象。

骨架最上端定位，必须由测定的孔口标高来计算定位筋的长度，并反复核对无误后再焊接定位吊环或固定杆。在钢筋笼上拉上十字线，找出钢筋笼中心，钢筋笼定位时使钢筋笼中心与桩位中心重合。其平面位置偏差不大于 5cm，底面高程偏差不大于±10cm。

然后在定位钢筋骨架顶端的顶吊环下面插入两根平行的工字钢

或槽钢，在护筒两侧放两根平行的枕木(高出护筒 5cm 左右),并将整个定位骨架支托于枕木上.

### 钢筋骨架的制作和吊装的允许偏差

#### 钻孔桩钢筋骨架允许偏差

序号	项 目	允许偏差 (mm)
1	钢筋骨架在承台底以下长度	±100
2	钢筋骨架直径	±10
3	主钢筋间距	±10
4	加强筋间距	±20
5	箍筋间距或螺旋筋间距	±20
6	钢筋骨架垂直度	骨架长度 1%

### 5. 3. 8、导管试压及安装

#### 导管试压

导管采用  $\phi 25-30$  钢管,每节 2~4m,配 1~2 节 1~1.5m 的短管,钢导管内壁光滑、圆顺,内径一致,接口严密。导管使用前应全部预拼装、编号并进行水密承压和接头抗拉试验。进行水密试验的水压不应小于孔内水深 1.5 倍的压力,也不应小于导管壁和焊缝可能承受灌注砼时最大内压力  $p$  的 1.3 倍,  $p=rchc-rwHw$

式中:  $p$  为导管可能受到的最大内压力 (kPa);

$rc$  为砼拌和物的重度 (24kN/m<sup>3</sup>);

$hc$  为导管内砼柱最大高度 (m),以导管全长或预计的最大高度计;

$rw$  为井孔内水或泥浆的重度 (kN/m<sup>3</sup>);

$Hw$  为井孔内水或泥浆的深度 (m)。

导管安装接头一律采用丝扣连接,并采用橡胶垫圈增强密封。导管底标高按实际孔底悬空 250 ~ 400mm 控制。

### 5. 3. 9、二次清孔

浇筑水下混凝土前应检查沉渣厚度，沉渣厚度应满足设计要求；当设计无要求时：柱桩不大于5cm；摩擦桩不大于15cm。如沉渣厚度超出规范要求，则利用导管进行二次清孔。

### 5.3.10、灌注水下混凝土

桩基混凝土采用为C35 水下混凝土，为地方搅拌站提供，罐车运输至现场。首批封底混凝土下落时有一定的冲击能量，能够把桩底沉渣尽可能地冲开，是控制桩底沉渣，减少工后沉降的重要环节。灌注后泥浆从导管中排出，要保证导管下口埋入混凝土不小于1m 深。

灌注开始后，应紧凑连续地进行，严禁中途停工。在灌注过程中，应防止混凝土拌和物从漏斗顶溢出或从漏斗外掉入孔底，使泥浆内含有水泥而变稠凝结，致使测探不准确；应注意观察管内混凝土下降和孔内水位升降情况，及时测量孔内混凝土面高度，正确指挥导管的提升和拆除；导管的埋置深度应控制在 2~4m。同时应经常测探孔内混凝土面的位置，即时调整导管埋深。

导管提升时应保持轴线竖直和位置居中，逐步提升。如导管法兰卡挂钢筋骨架，可转动导管，使其脱开钢筋骨架后，再移到钻孔中心。

拆除导管动作要快，时间一般不宜超过15min。要防止螺栓、橡胶垫和工具等掉入孔中。要注意安全。已拆下的管节要立即清洗干净，堆放整齐。循环使用导管 4~8 次后应重新进行水密性试验。

在灌注过程中，当导管内混凝土不满，含有空气时，后续混凝土要徐徐灌入，不可整斗地灌入漏斗和导管，以免在导管内形成高压气囊，挤出管节间的橡皮垫，而使导管漏水。

混凝土灌注到接近设计标高时，要计算还需要的混凝土数量（计算时应将导管内及混凝土输送泵内的混凝土数量估计在内），通知拌和站按需要数拌制，以免造成浪费。



在灌注将近结束时，由于导管内混凝土柱高减小，超压力降低，而导管外的泥浆及所含渣土稠度增加，相对密度增大. 如在这种情况下出现混凝土顶升困难时，可在孔内加水稀释泥浆，并掏出部分沉淀土，使灌注工作顺利进行。在拔出最后一段长导管时，拔管速度要慢，以防止桩顶沉淀的泥浆挤入导管下形成泥心。

因为耐久性混凝土粉煤灰掺量较大，粉煤灰可能上浮堆积在桩头，加灌高度应考虑此因素. 为确保桩顶质量，在桩顶设计标高以上应加灌 100cm 以上，以便灌注结束后将此段混凝土清除。

在混凝土灌注前应进行坍落度、含气量、入模温度等检测并记录，在灌注混凝土时，每根桩留取三组试件。灌注时间、混凝土面的深度、导管埋深、导管拆除以及发生的异常现象等，应指定专人进行记录。

#### 5.4、灌注事故的预防及处理

##### 5.4.1、导管进水

导致导管进水主要有以下三方面的原因产生：

①、首批砼储备不足，或虽然砼储备已够，但导管底口距孔底的间距过大，砼下落后不能埋没导管底口，以致泥水从底口进入。

预防和处理方法：如有发现导管进水，应立即将导管提出，将散落在孔底的砼拌和物用反循环钻机的钻杆通过泥石泵吸出，或者用空气吸泥机、水力吸泥机以及抓斗清出，不得已时需要将钢筋笼提出采取复钻清除。然后重新放下骨架、导管并投入足够储备的首批砼，重新灌注。

②、导管接头不严，接头间橡皮垫被导管高压气囊挤开，或焊缝破裂，水从接头或焊缝中流入。

③、导管提升过猛，或探测出错，导管底口超出原砼面，底口涌入泥水。

针对②、③两中原因引起的事故，应视具体情况，拔换原导管重下新管；或用原导管插入续灌，但灌注前均应将进入导管内的水和沉淀土用吸泥和抽水的方法吸出。如系重新下管，必须用潜水泵将管内的水抽干，才可继续灌注。为防止抽水后导管外的泥水穿透原灌砼从导管底口翻入，导管插入砼内应有足够深度，一般宜大于 200cm。由于潜水泵不可能将导管内的水全部抽干，续灌的砼应增加水泥量，提高稠度后灌入导管内，灌入前将导管进行小幅度抖动或挂振捣器予以振动片刻，使原砼损失的流动性得以弥补。以后灌注的砼可恢复正常的配合比。

若砼面在水面以下不很深，为初凝时，可于导管底部设置防水塞（应使用砼特制），将导管重新插入砼内（导管侧面再加重力，以克服水的浮力）。导管内装灌砼后稍提导管，利用新砼自重将底塞压出，然后继续灌注。

若砼面在水面以下不很深，但已初凝，导管不能重新插入砼时，可在原护筒内面加设直径稍小的钢护筒，用重压或锤击方法压入原砼面以下适当深度，然后将护筒内的水（泥浆）抽除，并将原砼顶面的泥渣和软弱层清除干净，再在护筒内灌注普通砼至设计桩顶。

#### 5.4.2、卡管

卡管主要有以下两种情况：

①、初灌时隔水栓卡管；或由于砼本身的原因，如坍落度过小、流动性差，夹有大卵石、拌和不均匀，以及运输途中产生离析、导管接缝处漏水、雨天运送砼未加遮盖等，使砼中的水泥浆被冲走，粗集料集中而造成导管堵塞。

处理办法：用长杆冲捣管内砼，用吊绳抖动导管，或在导管上安装附着式振捣器等使隔水栓下落。如仍不能下落时，则须将导管连同

其内的砼提出钻孔，进行清理修整（注意切勿使导管内的砼落入井孔），然后重新吊装导管，重新灌注。一旦有砼拌和物落入井孔，须将散落在孔底的拌和物粒料予以清除。

提管时应注意到导管上重下轻，要采取可靠措施防止翻倒伤人。

②、机械发生故障或其他原因使砼在导管内停留时间过久，或灌注时间持续过长，最初灌注的砼已经初凝，增大了导管内砼下落的阻力，砼堵在管内。其预防方法是灌注前应仔细检修灌注机械，并准备备用机械，发生故障时立即调换备用机械；同时采取措施，加速砼灌注速度，必要时可在首批砼中掺入缓凝剂以延缓砼的初凝时间。

当灌注时间已久，孔内首批砼已初凝，导管内又堵塞有砼，此时应将导管拔出，重新安设钻机，利用较小钻头将钢筋笼以内的砼钻挖吸出，用冲抓锤将钢筋骨架逐一拔出。然后以粘土掺砂砾填塞井孔，待沉实后重新钻孔成桩。

#### 5.4.3、坍孔

在灌注过程中如发现井孔护筒内水（泥浆）位忽然上升溢出护筒，随即骤降并冒出气泡，应怀疑是坍孔征象，可用探测仪探头或伸测深锤探测。如测深锤原系停挂在砼表面上未取出的现被埋不能上提，或测深仪探头测得的表面深度达不到原来的深度，相差很多，均可证实发生坍孔。坍孔原因可能是护筒底脚周围漏水，孔内水位降低，不能保持原有静水压力，以及由于护筒周围堆放重物或机械振动等，均有可能引起坍孔。

发生坍孔后，应查明原因，采取相应措施，如保持或加大水头、移开重物、排除振动等，防止继续坍孔。然后用吸泥机吸出坍入孔中泥土；如不继续坍孔，可恢复正常灌注。如坍孔仍不停止，坍塌部位较深，宜将导管拔出，将砼钻开抓出，同时将钢筋抓出，只求保存孔位，再

以粘土掺砂砾回填，待回填土沉实后重新钻孔成桩。

#### 5.4.4、埋管

产生埋管的原因一般是：导管埋入砼过深，或导管内外砼已初凝使导管与砼间摩阻力过大，或因提管过猛将导管拉断。

预防办法：应严格控制导管埋深在 2~6m 之内，要经常测深，及时指导提升导管。在导管上安装附着式振捣器，拔管前或停灌时间较长时均应适当振捣，使导管周围的砼不致过早地初凝；首批砼掺入缓凝剂，加快灌注速度；导管接头螺栓事先应检查是否稳妥；提升导管时不可猛拔。

若埋管事故已发生，初时可用链滑车、千斤顶试拔。如仍拔不出，凡属并非因砼初凝流动性损失过大的情况，可插入一直径小的护筒至砼已灌砼中，用吸泥机吸出砼表面泥渣；派潜水工下至砼表面，在水下将导管齐砼面切断；拔出小护筒，重新下导管灌注。此桩灌注完成后，上下断层间，应予以补强。

#### 5.4.5、钢筋笼上升

钢筋笼上升，除了一些易见的原因是由于全套管上拔、导管提升钩挂所致外，主要原因是由于砼表面接近钢筋笼底口，导管底口在钢筋笼底口以下 3m 至以上 1m 时，砼的灌注速度 ( $m^3/min$ ) 过快，使砼下落冲出导管底口向上反冲，其顶托力大于钢筋笼的重力时所致。

为了防止钢筋笼上升，当导管底口低于钢筋笼底部 1m~3m，且砼表面在钢筋笼底部上下 1m 之间时，应放慢砼灌注速度，允许的最大灌注速度以  $0.4 m^3/min$  为宜。同时，还应从钢筋笼自身的结构及定位方式上加以考虑，具体措施为：①、适当减少钢筋笼下端的箍筋数量，可以减少砼向上的顶托力；②、钢筋笼上端焊固在护筒上，可以承受部分顶托力，具有防止其上升的作用；③、在孔底设置直径不小

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/298103063074006070>