

泥浆护壁回转钻孔灌注桩施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑中地下水位高的软、硬土层泥浆护壁成孔灌注桩工程。

2 2 2 施工准备

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 水泥：宜采用 325 号 ~ 425 号普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥。

2.1.2 砂：中砂或粗砂，含泥量不大于 5%。

2.1.3 石子：粒径为 0.5 ~ 3.2cm 的卵石或碎石，含泥量不大于 2%。

2.1.4 水：应用自来水或不含有害物质的洁净水。

2.1.5 粘土：可就地选择塑性指数 $I_p \geq 17$ 的粘土。

2.1.6 外加早强剂应通过试验确定。

2.1.7 钢筋：钢筋的级别、直径必须符合设计要求，有出厂证明书及复试报告。

2.1.8 主要机具有：回旋钻机、翻斗车或手推车、混凝土导管、套管、水泵、水箱、泥浆池、混凝土搅拌机、平尖头铁锹、胶皮管等。

2.2 作业条件：

2.2.1 地上、地下障碍物都处理完毕，达到“三通一平”。施工用的临时设施准备就绪。

2.2.2 场地标高一般应为承台梁的上皮标高，并经过夯实或碾压。

2.2.3 制作好钢筋笼。

2.2.4 根据图纸放出轴线及桩位点，抄上水平标高木橛，并经过预检签字。

2.2.5 要选择和确定钻孔机的进出路线和钻孔顺序，制定施工方案，做好技术交底。

2.2.6 正式施工前应做成孔试验，数量不少于两根。

3 操作工艺

3.1 工艺流程：

钻孔机就位 → 钻孔 → 注泥浆 → 下套管 →

继续钻孔 → 排渣 → 清孔 → 吊放钢筋笼 → 射水清底 →

插入混凝土导管 → 浇筑混凝土 → 拔出导管 → 插桩顶钢筋

3.2 钻孔机就位：钻孔机就位时，必须保持平稳，不发生倾斜、位移，为准确控制钻孔深度，应在机架或机管上作出控制的标尺，以便在施工中进行观测、记录。

3.3 钻孔及注泥浆：调直机架挺杆，对好桩位（用对位圈），开动机器钻进，出土，达到一定深度（视土质和地下水情况）停钻，孔内注入事先调制好的泥浆，然后继续进钻。

3.4 下套管（护筒）：钻孔深度到 5m 左右时，提钻下套管。

3.4.1 套管内径应大于钻头 100mm。

3.4.2 套管位置应埋设正确和稳定，套管与孔壁之间应用粘土填实，套管中心与桩孔中心线偏差不大于 50mm。

3.4.3 套管埋设深度：在粘性土中不宜小于 1m，在砂土中不宜小于 1.5m，并应保持孔内泥浆面高出地下水位 1m 以上。

3.5 继续钻孔：防止表层土受振动坍塌，钻孔时不要让泥浆水位下降，当钻至持力层后，设计无特殊要求时，可继续钻深 1m 左右，作为插入深度。施工中应经常测定泥浆相对密度。

3.6 孔底清理及排渣

3.6.1 在粘土和粉质粘土中成孔时，可注入清水，以原土造浆护壁。排渣泥浆的相对密度应控制在 1.1 ~ 1.2。

3.6.2 在砂土和较厚的夹砂层中成孔时，泥浆相对密度应控制在 1.1 ~ 1.3；在穿过砂夹卵石层或容易坍孔的土层中成孔时，泥浆的相对密度应控制在 1.3 ~ 1.5。

3.6.3 吊放钢筋笼：钢筋笼放前应绑好砂浆垫块；吊放时要对准孔位，吊直扶稳，缓慢下沉，钢筋笼放到设计位置时，应立即固定，防止上浮。

3.7 射水清底：在钢筋笼内插入混凝土导管（管内有射水装置），通过软管与高压泵连接，开动泵水即射出。射水后孔底的沉渣即悬浮于泥浆之中。

3.8 浇筑混凝土：停止射水后，应立即浇筑混凝土，随着混凝土不断增高，孔内沉渣将浮在混凝土上面，并同泥浆一同排回贮浆槽内。

3.8.1 水下浇筑混凝土应连续施工；导管底端应始终埋入混凝土中 0.8~1.3m；导管的第一节底管长度应 4m。

3.8.2 混凝土的配制：

3.8.2.1 配合比应根据试验确定，在选择施工配合比时，混凝土的试配强度应比设计强度提高 10%~15%。

3.8.2.2 水灰比不宜大于 0.6。

3.8.2.3 有良好的和易性，在规定的浇筑期间内，坍落度应为 16~22cm；在浇筑初期，为使导管下端形成混凝土堆，坍落度宜为 14~16cm。

3.8.2.4 水泥用量一般为 350~400kg/m³。

3.8.2.5 砂率一般为 45%~50%。

3.9 拔出导管：混凝土浇筑到桩顶时，应及时拔出导管。但混凝土的上顶标高一定要符合设计要求。

3.10 插桩顶钢筋：桩顶上的插筋一定要保持垂直插入，有足够锚固长度和保护层，防止插偏和插斜。

3.11 同一配合比的试块，每班不得少于 1 组。每根灌注桩不得少于 1 组。

3.12 冬、雨期施工：

3.12.1 泥浆护壁回转钻孔灌注桩不宜在冬期进行。

3.12.2 雨天施工现场必须有排水措施，严防地面雨水流入桩孔内。要防止桩机移动，以免造成桩孔歪斜等情况。

4 质量标准

4.1 保证项目：

4.1.1 灌注桩的原材料和混凝土强度必须符合设计要求和施工规范的规定。

4.1.2 实际浇灌混凝土量，严禁小于计算的体积。

4.1.3 浇灌混凝土后的桩顶标高及浮浆的处理，必须符合设计要求和施工规范的规定。

4.1.4 成孔深度必须符合设计要求。以摩擦力为主的桩，沉渣厚度严禁大于 300mm，以端承力为主的桩，沉渣厚度严禁大于 100mm。

4.2 允许偏差项目，见表 2-6。

泥浆护壁回转钻孔灌注桩允许偏差

表 2-6

项次	项 目			允许偏差 (mm)	检验方法
1	钢筋笼主筋间距			± 10	尺量检查
2	钢筋笼箍筋间距			± 20	尺量检查
3	钢筋笼直径			± 10	尺量检查
4	钢筋笼长度			± 100	尺量检查
5	桩 的 位 置 偏 差	垂直于桩 基中心线	1~2 根桩	$d/6$ 且 不大于 200	拉线和 尺量检查
			单排桩		
			群桩基础的边桩		
		沿桩基 中心线	条形基础的桩	$d/4$ 且 不大于 300	拉线和 尺量检查
			群桩基础的中间桩		
6	垂直度			$H/100$	吊线和尺量检查

注： d 为桩的直径， H 为桩长。

5 成品保护

5.1 钢筋笼在制作、运输和安装过程中，应采取措施防止变形。吊入桩孔内，应牢固确定其位置，防止上浮。

5.2 灌注桩施工完毕进行基础开挖时，应制定合理的施工顺序和技术措施，防止桩的位移和倾斜。并应检查每根桩的纵横水平偏差。

5.3 在钻孔机安装，钢筋笼运输及混凝土浇筑时，均应注意保护好现场的轴线桩，高程桩，并应经常予以核校。

5.4 桩头外留的主筋插铁要妥善保管，不得任意弯折或压断。

5.5 桩头的混凝土强度没有达到 5MPa 时，不得碾压，以防桩头损坏。

6 应注意的质量问题

6.1 泥浆护壁成孔时，发生斜孔、弯孔、缩孔和塌孔或沿套管周围冒浆以及地面沉陷等情况，应停止钻进。经采取措施后，方可继续施工。

6.2 钻进速度，应根据土层情况、孔径、孔深、供水或供浆量的大小、钻机负荷以及成孔质量等具体情况确定。

6.3 水下混凝土面平均上升速度不应小于 0.25m/h。浇筑前，导管中应设置球、塞等隔水；浇筑时，导管插入混凝土的深度不宜小于 1m。

6.4 施工中应经常测定泥浆密度，并定期测定粘度、含砂率和胶体率。泥浆粘度 18 ~ 22s，含砂率不大于 4% ~ 8%。胶体率不小于 90%。

6.5 清孔过程中，必须及时补给足够的泥浆，并保持浆面稳定。

6.6 钢筋笼变形：钢筋笼在堆放、运输、起吊、入孔等过程中，必须加强对操作工人的技术交底，严格执行加固的技术措施。

6.7 混凝土浇到接近桩顶时，应随时测量顶部标高，以免过多截桩或补桩。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 水泥的出厂证明及复验证明。

7.2 钢筋的出厂证明或合格证，以及钢筋试验单抄件。

7.3 试桩的试压记录。

7.4 补桩的平面示意图。

7.5 灌注桩的施工记录。

7.6 混凝土试配申请单和试验室签发的配合比通知单。

7.7 混凝土试块 28d 标养抗压强度试验报告。