

6.人工挖孔灌注桩施工程序

为防止塌孔，确保人工挖孔桩施工过程的安全，必须考虑土壁支护措施，常采用现浇混凝土护壁、喷射混凝土护壁、钢套管护壁或采用沉井护壁等，同时做好井下通风、照明工作。采用现浇混凝土护壁时的施工过程如下：

(1) 施工准备工作

包括场地整平、测定桩位、放线等内容。

(2) 开挖桩孔

采用分段开挖，每段高度取决于土壁的直立能力，一般为 0.5~1.0m，开挖直径为设计桩径加上两倍护壁厚度。挖孔操作自上而下逐层用镐、锹进行，遇坚硬土层用锤、钎破碎。挖土次序为先中间后周边，扩底部分采取先挖桩身圆柱体，再按扩底尺寸从上到下削土修成扩底形。弃土装入吊桶或箩筐内，经垂直运输到地面后，用机动翻斗车或手推车运出。

(3) 支撑护壁模板

模板高度取决于所开挖的每段土方的高度，一般为 1m，由 4~8 块活动模板组合而成。护壁应高出地面 200~300mm，以防杂物落入孔内。护壁厚度不宜小于 100mm，且第一段井圈的护壁厚度应比以下各段增加 100~150mm，上下节护壁可用长为 1m 左右， $\Phi 6\sim\Phi 8$ 的钢筋进行拉结。

(4) 支设操作平台

在模板顶需支设操作平台，以便临时放置混凝土和浇筑混凝土。平台可用角钢和钢板制成半圆形，两个合起来即为一个整圆。

(5) 浇筑护壁混凝土

护壁混凝土的强度等级不得低于桩身混凝土强度等级，应注意浇捣密实。不得在桩孔内的水淹没模板的情况下浇护壁混凝土。每节护壁均应在当日连续施工完毕，上下节护壁搭接长度不小于 50mm。

(6) 拆除模板继续下一段施工

一般在浇筑混凝土 24 小时之后便可拆模。若发现护壁有蜂窝、孔洞、漏水现象，应及时采取措施补强、堵塞，防止孔外水通过护壁流入桩孔内。当护壁符

合质量要求后，便可开挖第二段的土方，再支模浇筑第二段混凝土护壁，循环作业，直至设计深度。

(7) 安放钢筋笼

钢筋笼就位用小型吊运机具或履带式起重机进行，上下节主筋采用帮条双面焊接，整个钢筋笼用槽钢悬挂在井壁上，借自重保持垂直度正确。

(8) 浇筑混凝土

混凝土用的石子粒径应小于 50mm，水泥宜采用强度等级 32.5 普通水泥或矿渣水泥，用翻斗汽车、机动车或手推车向桩孔内浇筑。混凝土下料采用串桶，深桩孔用混凝土溜管。孔底有积水时，应先排除积水再浇混凝土，当混凝土浇至钢筋的底面设计标高时再安放钢筋笼，继续浇筑桩身混凝土。如孔中地下水位上升速度大于 6mm/min，应采用混凝土导管水中浇筑混凝土工艺，混凝土要垂直灌入桩孔内，连续分层浇筑，振捣密实，每层厚度不超过 1.5m。当桩顶标高比自然场地标高低时，在混凝土浇筑 12 小时后进行湿水养护，当桩顶标高比场地标高高时，混凝土浇筑 12 小时后应覆盖草袋，并湿水养护，养护时间不少于 7 天。