冲（钻）孔灌注桩设计说明

1. 本图系为钢筋混凝土冲（钻）孔灌注桩详图与说明，适用于各种民用与工业建筑，设计桩径、桩长及配筋等详表1.
2. 所有桩位均应按桩基平面图要求统一放样，复核无误后，才能施工.

4. 设计依据

4.1 本工程采用 灌注桩 地基基础设计等级为乙 级。本工程根据 广东铧建设计有限公司《开平市中医院病房改造及能力提升项目(西湖院区)岩土工程勘察报告》 进行设计。

（报告提交日期 2025.06 ，报告编号: 25013 ）进行桩基设计，选取 第六层强风化花岗岩 层作为桩基持力层，属 端承摩擦 桩，单桩竖向承载力设计值详表1

4.2采用中华人民共和国现行国家标准规范和规程进行设计，主要有:

工程结构可靠性设计统一标准	GB50068-2018	冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程	JGJ 95-2011
建筑结构荷载规范	GB50009-2012	高层建筑岩土工程勘察标准	JGJ/T 72-2017
混凝土结构设计规范	GB50010-2010(2015年版)	高层建筑混凝土结构技术规程	JGJ3-2010
建筑抗震设计规范	GB50011-2010(2016年版)	地下工程防水技术规范	GB50108-2008
混凝土结构工程施工质量验收规范	GB50204-2015	工业建筑防腐蚀设计标准	GB/T 50046-2018
混凝土结构耐久性设计标准	GB/T 50476-2019	钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋	GB/T 1499.1-2017
建筑地基基础设计规范	GB50007-2011	钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋	GB/T 1499.2-2018
建筑地基处理技术规范	JGJ79-2012	给水排水工程构筑物结构设计规范	GB 50069-2002
建筑桩基技术规范	JGJ94-2008	建筑变形测量规范	JGJ 8-2016
建筑地基基础工程施工质量验收规范	GB50202-2018	建筑结构检测技术标准	GB/T 50344-2019
建筑边坡工程技术规范	GB50330-2013	大直径扩底灌注桩技术规程	JGJ/T 225-2010
钢筋机械连接技术规程	JGJ 107-2016		
钢筋焊接及验收规程	JGJ 18-2012	建筑地基检测技术规范	JGJ 340-2015
广东省建筑地基基础设计规范	DBJ 15-31-2016	国家及广东其他规范、设计条例、规定	
建筑基桩检测技术规范	JGJ 106-2014		

4.3采用中华人民共和国现行国家标准设计图集:

《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》 22G101-1~3

《混凝土结构施工钢筋排布规则与构造详图》18G901-1~3

《建筑物抗震构造详图》 20G329-1

《高强钢筋应用技术图示》 14G910

《混凝土结构常用施工详图》13SG903-1,14SG903-2

《钢筋混凝土灌注桩》 22G813

《建筑结构设计规范应用图示》 13SG108-1

5. 桩顶设计标高和桩尖应全断面进入持力层深度不小于表1要求，桩长必须根据地质实 际情况进行调整，表 中桩长仅供参考，施工时应以桩底标高和进入持力层深度双控.

6. 材料:

6.1 混凝土: C30 ；水下混凝土配料，不宜采用堆积密度较小的轻骨料。细骨料应采用洁净天然、级配合理、质地坚硬的中粗砂，不得采用未经淡化的海砂；粗骨料最大粒径不大于主筋最小净距的1/3，且不大于40mm。坍落度 180~220 mm 水泥用量不得少于360kg/m 。

6.2 钢筋: HPB300(Φ), HRB335(Φ), HRB400(Φ),进场钢筋验收前应按有关标准规定抽样做机械性能试验，合格后方可使用。不得使用锈蚀严重油污的钢筋，钢材，不得采用改制钢材.

6.3焊条: 电弧焊所采用的焊条，其性能应符合现行国家标准<<碳钢焊条>>GB5117或<<低合金钢焊条>> GB5118的规定，其型号应根据设计确定，若设计无规定时，可按下表选用(当不 同强度钢材连接时，可采用与低强度钢材相适应的焊接材料):

钢筋级别	钢筋电弧焊焊条型号 电弧焊接头型式			
	帮条焊 搭接焊	坡口焊 熔槽帮条焊 预埋件穿孔塞焊	窄间隙焊	钢筋与钢板搭接焊 预埋件T型角焊
Φ	E4303	E4303	E4316 E4315	E4303
Φ Φ^F	E4303	E5003	E5016 E5015	E4303
Φ Φ^F Φ^R	E5003	E5503	E6016 E6015	——

6.4外加剂：混凝土中掺用的外加剂质量及应用技术应符合《混凝土外加剂》GB8076的规定。掺入外加剂前，必须先经过试验，以确定外加剂的使用种类、掺入量和掺入程序。

7. 构造要求

7.1 桩纵向钢筋保护层厚度50mm，当不能满足实际工程的耐久性要求时，应根据实际情况进行调整。四类、五类环境中桩身混凝土保护层厚度应符合国家现行标准《港口工程混凝土结构设计规范》JTJ 267、《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046的相关规定。

7.2 对于受水平荷载的桩，主筋不应小于8ø12；对于抗压桩和抗拔桩，主筋不应少于6ø10；纵向主筋应沿桩身周边均匀布置，其净距不应小于60mm。

7.3 受水平荷载较大的桩基、承受水平地震作用的桩基以及考虑主筋作用计算桩身受压承载力时，桩顶以下5d范围内的箍筋应加密，间距不应大于100mm；当桩身位于液化土层范围内时箍筋应加密。

7.4 端承型桩和位于坡地、岸边的基桩应沿桩身等截面或变截面通长配筋。

7.5 摩擦型灌注桩配筋长度不应小于2/3桩长。

7.6 受负摩阻力的桩、因先成桩后开挖基坑而随地基土回弹的桩，其配筋长度应穿过软弱土层并进入稳定土层，进入的深度不应小于(2~3)D（D为桩径）。

7.7 抗拔桩及因地震作用、冻胀或膨胀力作用而受拔力的桩，应等截面或变截面通长配筋。

7.8 桩进入液化土层以下稳定土层的长度(不包括桩尖部分)应按计算确定；对于砾石土，砾、粗、中砂，密实粉土，坚硬黏性土尚不应小于(2~3)D，对其他非岩石土尚不宜小于(4~5)D；

7.9 灌注桩变截面配置纵筋时纵筋的截断：当灌注桩处于淤泥或淤泥质土与软硬土层交互分布的场地时，纵筋截断点不宜设置在淤泥或淤泥质土内；对于受地震作用的灌注桩，纵筋截断点位置不宜设置在可液化土层内。

8. 灌注桩施工要求和质量控制

8.1 成孔:

8.1.1 成孔工艺应根据设计要求、地质情况及施工单位机械设备和技术条件等优化选择。

8.1.2 孔口护筒埋设，成孔、泥浆、导管、隔水球、下钢筋笼、清孔、灌水下混凝土等一律按有关规程处理，要采取措施，严防塌孔、夹泥、断桩、偏位、倾斜、沉渣过厚等质量事故.

8.1.3 泥浆:

1)除能自行造浆的黏性土层外，均应制备泥浆。泥浆制备应选用高塑性黏土或膨润土。泥浆应根据施工机械、工艺及穿越土层情况进行配合比设计。

2)施工期间护筒内的泥浆面应高出地下水位1.0m以上，在受水位涨落影响时，泥浆面应高出最高水位1.5m以上。

3)灌注混凝土前，孔底500mm以内的泥浆相对密度应小于1.25；含砂率不得大于8%；黏度不得大于28s。

4)在容易产生泥浆渗漏的土层中应采取维持孔壁稳定的措施。

8.1.4钻孔灌注桩:

1)泥浆护壁成孔时，宜采用孔口护筒。护筒按《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008第6.3.5条要求进行设置。

2)当在软土层中钻进时，应根据泥浆补给情况控制钻进速度；在硬层或岩层中的钻进速度应以钻机不发生跳动为准。

3)如在钻进过程中发生斜孔、塌孔和护筒周围冒浆、失稳等现象时，应停钻，待采取相应措施后再进行钻进。

8.1.5冲击成孔灌注桩:

1)冲孔桩孔口护筒，其内径应大于钻头直径200mm。

2)应采取有效的技术措施防止扰动孔壁、塌孔、扩孔、卡钻和掉钻及泥浆流失等事故。

3)每钻进4~5m应验孔一次，在更换钻头前或容易缩孔处，均应验孔。

4)进入基岩后，非桩端持力层每钻进300~500mm和桩端持力层每钻进100~300m时，应清孔取样一次，并应做记录。

5)冲孔中遇到斜孔、弯孔、梅花孔、塌孔及护筒周围冒浆、失稳等情况时，应停止施工，采取措施后方可继续施工。

6)大直径桩孔可分级成孔，第一级成孔直径应为设计桩径的0.6~0.8倍。

8.1.6 成孔的控制深度应符合下列要求:

1) 摩擦型桩：摩擦桩应以设计桩长控制成孔深度；端承摩擦桩必须保证设计桩长及桩端进入持力层深度。

2) 端承型桩：必须保证桩端进入持力层的设计深度。

3)成孔至设计深度后，应按规范进行检查，确认符合要求后方可进行下道工序施工。

8.1.7 成孔质量及检测方法应符合相关规范的规定。成孔施工允许偏差应符合表2要求：

表2

成孔方法		桩径偏差 (mm)	垂直度 %	桩位允许偏差(mm) 1-3根桩、条形桩基沿垂直轴线方向和群桩基础中的边桩	桩位允许偏差(mm) 条形桩基沿轴线方向和群桩基础中间桩
泥浆护壁冲钻孔桩	D≤1000mm	±50	1	D/6 且不大于 100	D/4 且不大于 150
	D>1000mm	±50		100+0.01H	150+0.01H

注： ① 桩径允许偏差的负值是指个别断面.

② D 为设计桩径，H为施工现场地面标高与桩顶设计标高的距离.

8.2 清孔:

8.2.1 清孔方法应根据成孔工艺、桩孔规格、设计要求、地质条件等因素合理选择。

8.2.2 不易塌孔的桩孔，可采用空气吸泥清孔。稳定性差的孔壁应采用泥浆循环或抽渣筒措施。

8.2.3 每根桩必须进行严格的清孔，要求在成孔及下钢筋笼后分别进行两次清孔，钻孔灌注桩应采用反循环清孔，清孔后应立即浇灌混凝土，原则上当天成孔，当天灌混凝土，在浇灌前应再清孔一次。

8.2.4 在清孔过程中，应不断置换泥浆，直至灌注水下混凝土。

8.2.5 钻孔达到设计深度，灌注混凝土之前，孔底沉渣厚度指标应符合下列规定：对端承型桩，不应大于50mm；对摩擦型桩，不应大于100mm；对抗拔、抗水平力桩，不应大于200mm。孔底沉渣或虚土厚度验收合格后方可进行下道工序施工。

9. 钢筋笼制作安装

9.1 钢筋笼的要求: (如图)-

9.2 钢筋笼直径及制作应符合设计要求，有条件时宜整根桩制作与调装，也可分段制作。一般情况下分段制作的钢筋笼，其接头可采用焊接或机械接头。其质量应符合《钢筋机械连接通用技术规程》JGJ107、《钢筋焊接及验收规程》JGJ18、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204的要求。钢筋笼位于同一连接区段内的焊接或机械连接接头不得超过主筋总数的50%。连接区段长度应满足《混凝土结构设计规范》GB50010的要求，并不小于500mm。

9.3 分段制作钢筋笼时，每段长度约 5000~9000 ，现场可双面或单面焊接，如图二，或帮条双面或单面焊接，如图三，接缝长度>10d(单面)，>5d(双面)，应尽量减少接头，接头应相互错开35d ，且不少于 500 ，在此区段范围内，一根钢筋不得有两个接头，在接头1000mm 范围内钢箍宜用 ø8@100 加密，箍筋宜优先采用螺旋箍，主筋间距要均匀相等②号箍筋,③号加强筋均与① 号主筋点焊，主筋保护层厚50mm为保证钢筋笼有足够的保护层，制作钢筋笼时应设置长度 40~50 的定位环或垫块等措施.

9.4 钢筋笼堆放及运输过程，严防扭转及弯曲.

9.5 下钢筋笼时应吊直，对准，缓慢下降，避免上浮.

9.6 为保证钢筋笼位置的准确，要采取导向和护壁措施，避免切削孔壁泥砂造成塌孔.

9.7 通长配筋桩全部钢筋笼到底后，应提起冲击几下使钢筋笼下端插入坚实土层.

9.8 钢筋笼的材质、尺寸应符合设计要求，制作允许偏差应符合表3的规定

表 3

项 目	允许偏差(mm)
主筋间距	±10
箍筋间距	±20
钢筋笼直径	±10
钢筋笼长度	±100

10. 混凝土浇灌要求:

10.1 钢筋笼吊装完毕后，应安置导管或气泵管二次清孔，并应进行孔位、孔径、垂直度、孔深，沉渣厚度等检验，合格后应立即灌注混凝土。

10.2 水下灌注混凝土必须具备良好的和易性，配合比应通过试验确定，含砂率宜为40%~50%，并宜选用中粗砂。

10.3 浇灌混凝土时，要加快灌混凝土的速度，加大剪球时混凝土的冲击力，以便排油，每次灌混凝土应有足够的数量，保证埋管深度不少于2m，严禁导管提出混凝土面，同时也不能埋管太深，以免提管困难，应有专人测量导管埋深及管内外混凝土灌注面的高差，填写水下混凝土灌注记录。

10.4 灌注水下混凝土必须连续施工，每根桩的灌注时间应按初盘混凝土的初凝时间控制，对灌注过程中的故障应记录备案。

10.5 应控制最后一次灌注量，超灌高度宜为0.8~1.0m，凿除泛浆后必须保证暴露的桩顶混凝土强度达到设计等级。

10.6 要保证混凝土质量，混凝土的充盈系数 ≥1.10

10.7 施工过程中排出的泥浆，要求经过沉淀池处理后有组织地排出，不得漫流或直接排入下水道.

10.8 在施工过程中，必须随时核对地质资料及检验施工工艺，发现问题及时与设计院取得联系，妥善处理.

11. 桩的质量检测要求:

11.1 桩基工程应进行桩位、桩长、桩径、桩身质量和单桩承载力的检验。

11.2 根据规定，必须进行桩基检测，检测方法详《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106-2014第四章。

11.3 采用单桩竖向抗压静载试验进行承载力验收检测。检测数量不应少于同一条件下桩基分项工程总桩数的1%，且不应少于3根。

11.4 钻孔取芯判定桩身完整性:

11.4.1 建筑桩基设计等级为甲级，或地基条件复杂、成桩质量可靠性较低的灌注桩工程，检测数量不应少于总桩数的30%，且不应少于20根；其他桩基工程，检测数量不应少于总桩数的20%，且不应少于10根；

11.4.2 除符合本条上款规定外，每个柱下承台检测桩数不应少于1根；

11.4.3 大直径嵌岩灌注桩或设计等级为甲级的大直径灌注桩，应在本条第1、2款规定的检测桩数范围内，按不少于总桩数10%的比例采用声波透射法或钻芯法检测；

11.5 除静载与取芯必须做以外，可根据工程大小重要性等,决定选用超声波或PDA做补充试验。

11.6 水平受荷桩和抗拔桩承载力的检验宜分别采用单桩水平荷载试验法和单桩竖向抗拔静载试验法，检验桩数不得少于同条件下总桩数的1%，且不得少于3根。

11.7 为了检测桩端、桩侧受力情况,静载试验用桩桩底应预埋压力盒,桩身钢筋应埋设钢筋应力计,以配合桩基静荷载试验,测定桩端受力情况和桩侧不同土层的摩阻力,并提供加载过程的应力曲线.

11.8 必须选取具有代表性的桩位进行试桩,具体试桩位置与数量由质监站,甲方,设计院和试桩单位共同商量确定.

11.9 通过试桩要求确定 单桩竖向极限承载力标准值,动测法与静载对比,检验工程桩质量, 桩身受力状况和材料强度,测定孔底沉渣厚度,桩周与桩尖承载力比值,沉降与卸荷回弹情况等.

11.10静载试桩宜在施打工程桩之前进行,得出单桩竖向极限承载力标准值之后,提供桩基设计依据,如果是检验桩,以单桩竖向承载力设计值的 1.65 倍进行校核,静载试桩位置随机而定,施工单位应随时向设计院通报施工进度,质量等情况,以便及时确定试桩位置和准备工作.

11.11 试桩必须在桩身强度达到 100% 设计强度,龄期 28 天方可进行,桩顶要在试桩前两个星期清理,凿去浮渣,然后用 1:1.5 水泥砂浆找平,并检验水平度.

11.12利用工程桩作为试桩用的抗拔桩,必须经过设计人员的同意,未经同意不得使用,并应按受拉构件核算,配足通长钢筋,试压过程要加强检测.

11.13试桩,检测单位必须根据各种试桩结果,对本工程桩基质量作出全面评价.

11.14土基工程应符合 《建筑桩基技术规范》桩基工程质量检查及验收有关要求.

12 现场检验要求:

12.1 施工前应对操作人员进行训练和建立检测制度.

12.2 现场应有施工技术人员，施工中要有专人负责，每根桩，每道工序都必须进行验收，并作好隐蔽工程验收记录.

12.3 现场检验内容:

A) 检验桩位，桩顶标高，垂直度，成孔后要用测孔器从顶到底量测孔径.

B) 钻杆的垂直偏差从互相垂直的两个方向保证在 0.5% 以内.

C) 护筒位置准确性与漏浆情况.

D) 泥浆比重，含砂量，钻（冲）孔时及灌水下混凝土前泥浆的粘度.

E) 每次清孔情况，桩尖实际标高，沉渣厚度，测量孔深要沿孔周边测四点，中间一点取平均值计算.

F) 嵌岩桩必须用取芯方法准确判断岩面标高，嵌岩深度等是否达到设计要求，岩芯应按桩号编号封存，以备查用.

G) 混凝土强度等级，配合比，坍落度，骨料最大粒径.

H) 灌混凝土时，应按桩径及桩长计算混凝土量与实际灌的混凝土量是否相等，充盈系数是否满足设计要求.

I) 导管拼接，试拉，充水检查 用 0.6~1.0MPa ）水压力检查，特别法兰接头凸出部分一律要倒角，联接螺栓最好使用朝下的半圆头螺栓.

J) 钢筋笼制作，钢筋规格，焊条品种规格，焊缝长度，质量的检查.

K) 下钢筋笼情况及实际进入持力层的长度，钢筋笼放入孔内后，应检查它离孔壁的间距，要保证钢筋笼的足够的保护层.

L) 剪球后混凝土埋管深度及每次拔管时的埋管深度.

M) 预埋试块，同一配合比，同一班组不少于一组，且每根桩不少于一组和强度试验，试块制作应按规范要求进行，严禁"吃小灶"造假.

N) 事故记录与处理，以及处理后的竣工图.

12.4 对于地质情况复杂或有特殊情况与要求者，应在施工前进行"试成孔".

13. 在距未灌注混凝土的桩孔5m范围内，场地堆载不应超过15kN/m2，不应有运输车辆行走。对于软土地基，在表层地基土影响范围内禁止堆载。

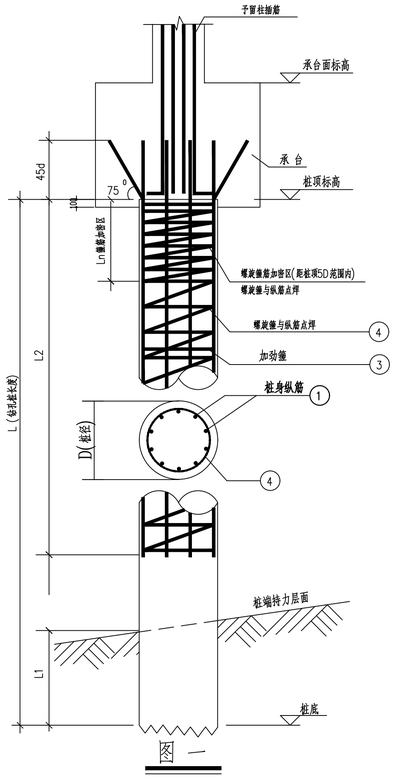
14. 灌注桩施工的全过程应该在市质监站的全面监督下进行，以保证工程质量.

15. 嵌岩桩的工程必须委托有资质的监理单位进行施工监理，监理单位应向设计院出示经上级批准的资质证明，桩基 施工完毕后，应及时提供桩基施工监理的书面报告，作为桩基验收内容之一.

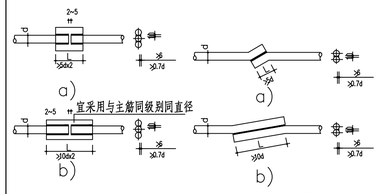
16. 桩基施工完毕后，应及时组织有关单位进行竣工验收，验收不合格或未经验收，不允许施工承台和上部结构.

17. 利用灌注桩作避雷接地体，其安装要求详电施图.

18. 本说明未详尽之处，请遵照国家现行有关规范及规定进行施工.

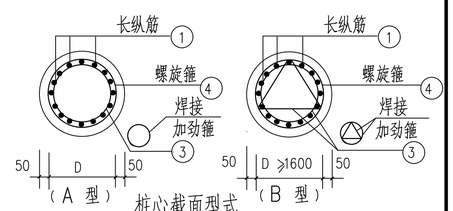


图一



图三 钢筋帮条焊接头

图二 钢筋搭接焊接头



桩心截面型式

表 1

桩号	桩径	图例	数量(根)	桩砼强度等级	桩台砼强度等级	单桩承载力特征值(kN)	单桩抗拔承载力特征值(kN)	设计桩顶标高	桩尺寸 D(mm)	桩尺寸 L(m)	桩配筋 截面型式	桩配筋 ① 纵筋	桩配筋 L_2	桩配筋 ③ 加劲箍	桩配筋 ④ 螺旋箍 非加密区	桩配筋 ④ 螺旋箍 加密区	桩配筋 L_N
A1#-A5#	ø600	⊕	5	C30	C40	1200	/	-2.300	600	24	A	9ø16	L	ø12 @2000	ø8 @200	ø8 @100	3000
B1#-B10#	ø600	⊕	10	C30	C30	1200	/	详基础平面图	600	26	A	9ø16	L	ø12 @2000	ø8 @200	ø8 @100	3000
C1#-C4#	ø600	⊕	4	C30	C40	1200	/	室外地面以下1300	600	24	A	9ø16	L	ø12 @2000	ø8 @200	ø8 @100	3000

注：灌注桩嵌岩深度L1，任何情况下均不少于0.4D，且不少于500。

出图章 注册师章 STAMP

广东铧建设计有限公司 Guang dong Huajian Architectural Design CO.,LTD. 建筑工程：甲 级 证书号:A144017497		审查编号		审查合格时间	年 月 日
		兴建单位	开平市中医院		
项目负责 杨子晖	专业负责 张海辉	工程名称	开平市中医院病房改造及能力提升项目（二期）西湖院区	设计号	2025009-2
审 定 余泽欣	校 对 张伟深	图 纸 内 容	冲（钻）孔灌注桩设计说明	日 期	2026.06
审 核 伍杜雄	设 计 张海辉			图 别	结构
				图 号	建09

注：未经第三方审图公司审查合格的图纸不得用于施工。

第二版