

广东省标准



DBJ/T 15-236-2021

备案号 J16248-2022

旋挖成孔灌注桩施工技术规范

Technical specification for construction of
rotary drilling cast-in-situ pile

2022-01-03 发布

2022-06-01 实施

广东省住房和城乡建设厅 发布

广东省标准

旋挖成孔灌注桩施工技术规范

Technical specification for construction of
rotary drilling cast-in-situ pile

DBJ/T 15-236-2021

住房和城乡建设部备案号：J 16248-2022

批准部门：广东省住房和城乡建设厅

施行日期：2022年6月1日

中国城市出版社

2022

广东省标准
旋挖成孔灌注桩施工技术规范
Technical specification for construction of
rotary drilling cast-in-situ pile
DBJ/T 15-236-2021

*

中国城市出版社出版、发行（北京海淀三里河路9号）
各地新华书店、建筑书店经销
北京建筑工业印刷厂制版
印刷

*

开本：850毫米 1168毫米 1/32 印张：1³/₄ 字数：46千字
2022年7月第一版 2022年7月第一次印刷
定价：**28.00元**

统一书号：155074 904990

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社图书出版中心退换
（邮政编码 100037）

广东省住房和城乡建设厅关于发布广东省标准 《旋挖成孔灌注桩施工技术规范》的公告

粤建公告〔2022〕3号

经组织专家委员会审查，现批准《旋挖成孔灌注桩施工技术规范》为广东省地方标准，编号为 DBJ/T 15-236-2021。本标准自 2022 年 6 月 1 日起实施。

本标准由广东省住房和城乡建设厅负责管理，由主编单位负责具体技术内容的解释，并在广东省住房和城乡建设厅门户网站（<http://zfcxjst.gd.gov.cn>）公开。

广东省住房和城乡建设厅
2022 年 1 月 3 日

前 言

根据《广东省住房和城乡建设厅关于发布〈2016年广东省工程建设标准制修订计划〉的通知》（粤建科函〔2016〕3007号）要求，编制组经广泛的调查研究，认真总结实践经验，参考国内外有关标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本规程。

本规程不涉及专利。

本规程的主要技术内容包括：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 施工准备；5 旋挖成孔；6 钢筋笼制作与安装；7 混凝土配制和灌注；8 质量检查与验收；9 安全绿色施工及成品保护。

本规程由广东省住房和城乡建设厅负责管理，由主编单位负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送广州市第四建筑工程有限公司（地址：广州市海珠区前进路基立南街21号，邮政编码：510220，邮箱：gzsjdns@gzsj.com.cn），以供今后修订时参考。

本 规 程 主 编 单 位：广州市第四建筑工程有限公司

本 规 程 参 编 单 位：广州建筑股份有限公司

广东省建筑设计研究院有限公司

广东省基础工程集团有限公司

广东省第四建筑工程有限公司

广东省城规建设监理有限公司

广州一建建设集团有限公司

广州市第二建筑工程有限公司

广州市第三建筑工程有限公司

广州市恒盛建设工程有限公司

广州机施建设集团有限公司

广州市市政工程试验检测有限公司

深圳市鹏城建筑集团有限公司
珠海市建设工程质量监测站
东莞市建安集团有限公司

本规程主要起草人员：江涌波 冯文锦 张伟斌 黎 强
梁湖清 吴瑞卿 区 彤 傅剑波
邵孟新 许 健 周 宇 许先远
邵 泉 谢庆华 何倩仪 林 谷
陈卫文 蒋明曦 雷雄武 周治国
张午阳 陈志龙 常志华 刘永璞
林君伟 陈嘉威 林先环

本规程主要审查人员：蔡 健 彭卫平 陈 伟 陈春光
陈守辉 张作萍 易容华

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
4	施工准备.....	4
5	旋挖成孔	6
5.1	一般规定.....	6
5.2	护筒.....	6
5.3	施工过程控制	7
6	钢筋笼制作与安装.....	13
6.1	一般规定.....	13
6.2	钢筋笼制作.....	13
6.3	钢筋笼安装.....	14
7	混凝土配制和灌注.....	16
7.1	一般规定.....	16
7.2	混凝土配制.....	17
7.3	干作业成孔混凝土灌注.....	17
7.4	湿作业成孔混凝土灌注.....	17
7.5	全钢护筒护壁成孔混凝土灌注.....	18
8	质量检查与验收.....	19
8.1	施工前检验.....	19
8.2	施工检验.....	19
8.3	施工后检验.....	21
8.4	工程验收.....	22
9	安全绿色施工及成品保护.....	24
9.1	一般规定.....	24

9.2 安全管理.....	24
9.3 绿色施工.....	25
9.4 成品保护.....	26
附录 A 旋挖钻机常用钻具和钻进参数的选用.....	27
附录 B 常用旋挖机主要技术性能.....	30
本规程用词说明	32
引用标准名录.....	33
附：条文说明	35

Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms.....	2
3	Basic Requirements.....	3
4	Preparations for Construction.....	4
5	Rotary Drilling.....	6
5.1	General Requirements	6
5.2	Pile Casing.....	6
5.3	Construction Process Control	7
6	Fabrication and Installation of Reinforcement Cage.....	13
6.1	General Requirements	13
6.2	Fabrication of Reinforcement Cage	13
6.3	Installation of Reinforcement Cage.....	14
7	Preparation and Pouring of Concrete.....	16
7.1	General Requirements	16
7.2	Preparation of Concrete.....	17
7.3	Concrete Pouring with Dry Rotary Drilling	17
7.4	Concrete Pouring with Wet Rotary Drilling.....	17
7.5	Concrete Pouring with Steel Casing.....	18
8	Quality Inspection and Acceptance.....	19
8.1	Pre-construction Inspection.....	19
8.2	Construction Inspection.....	19
8.3	Post-construction Inspection	21
8.4	Quality Acceptance.....	22
9	Security Green Construction and Protection of Finished Products.....	24

9.1	General Requirements	24
9.2	Security Management.....	24
9.3	Green Construction.....	25
9.4	Protection of Finished Products.....	26
Appendix A Selection of Common Drilling Tools and Drilling		
	Parameters for Rotary Drilling Rig.....	27
Appendix B Main Technical Performance of Common		
	Rotary Excavator.....	30
Explanation of Wording in This Specification		32
List of Quoted Standards		33
Addition: Explanation of Provisions		35

1 总 则

1.0.1 为保证广东省旋挖成孔灌注桩施工质量，做到技术先进、经济合理、安全适用、绿色环保，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于广东省建筑工程中旋挖成孔灌注桩的施工、检查与验收。其他工程中旋挖成孔灌注桩施工可参照执行。

1.0.3 旋挖成孔灌注桩的施工及验收，除应符合本规程的规定外，尚应符合国家、行业和广东省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 旋挖钻机 rotary drilling rig

利用伸缩钻杆传递扭矩并带动回转钻斗、短螺旋钻头或其他作业装置进行干 / 湿钻进、逐次取土（岩屑）、反复循环作业成孔的一种桩工设备。

2.0.2 干作业旋挖成孔 dry rotary drilling

不使用泥浆稳定液护壁，直接采用旋挖钻机成孔的一种施工工艺。

2.0.3 湿作业旋挖成孔 wet rotary drilling

采用旋挖钻机成孔、泥浆稳定液护壁的一种施工工艺。

2.0.4 护筒护壁作业旋挖成孔 retaining casing pipes rotary drilling

采用旋挖钻机成孔，使用护筒跟进对易坍塌、易缩径地层进行护壁的一种施工工艺。

2.0.5 I 序桩 primary pile

先行间隔施工的被咬合的混凝土灌注桩。

2.0.6 II 序桩 secondary pile

后续施工并与相邻 I 序桩咬合的混凝土灌注桩。

2.0.7 护筒 pile casing

防止孔口土层和颗粒坍塌、坠落及保证桩孔定位的设施；护筒一般为钢板卷制或钢筋混凝土浇筑而成的筒体。

2.0.8 泥浆稳定液 mud stabilizing fluid

采用黏土或膨润土及其他材料加水调制而成，主要用于保持孔壁稳定的液体。

3 基本规定

3.0.1 旋挖成孔灌注桩适用于填土、黏性土、粉土、砂土、碎石土、软质岩、硬质岩等岩土层。在下列地质条件下，使用旋挖成孔灌注桩时，应制定有效的质量安全措施：

- 1 含有较多球状风化体（孤石）或其他坚硬障碍物；
- 2 存在较厚松散填土、砂层或淤泥层；
- 3 溶（土）洞较发育；
- 4 桩端持力层上部存在多层坚硬薄夹层；
- 5 含有人工填石场地；
- 6 不均匀风化破碎带。

3.0.2 旋挖成孔灌注桩按成孔方法可分为：

- 1 干作业旋挖成孔灌注桩；
- 2 湿作业旋挖成孔灌注桩；
- 3 护筒护壁旋挖成孔灌注桩。

3.0.3 对成孔有风险的地层，施工前应试成孔。

3.0.4 旋挖成孔灌注桩的施工及验收，应坚持因地制宜、充分利用资源的原则，根据岩土工程勘察资料和设计施工图的要求，合理选择施工设备和施工工艺。

4 施 工 准 备

4.0.1 旋挖桩施工前应具备下列文件和资料：

- 1 场地工程地质和水文地质资料，国土及规划部门的放线测量记录；
- 2 经审查批准的施工图设计文件及图纸会审记录；
- 3 建设项目取得有关主管部门颁发的施工许可；
- 4 经审查批准的施工组织设计或施工方案；
- 5 旋挖桩机及其配套设备的技术性能资料；
- 6 水泥、砂、石、钢筋等原材料及其制品的质检报告。

4.0.2 旋挖桩施工前应完成下列准备工作：

- 1 调查施工场地及毗邻区域内的地下和地上管线的种类、规格、位置及附属设施、建（构）筑物和基础、岩溶、河流水渠、不良工程地质等，判断可能影响施工或受施工影响的范围和程度，制定相应的安全技术措施；
- 2 对可能受旋挖桩施工影响的建（构）筑物进行检测及监测，并做好记录；
- 3 岩溶地区应探明场地的溶（土）洞分布范围，制定针对性的溶（土）洞处理方案和施工应急预案，施工时准备适量片石、黏土包、水泥等充填材料；
- 4 清除施工场地内影响旋挖桩施工的上空及地下障碍物；
- 5 平整及处理施工场地，达到地面平整、排水通畅、桩机和吊车行走不沉机的要求。对于可能不适合桩机正常运行的松软地表土应采取加固措施，使场地表层的地基承载力能满足桩机正常运行的要求；
- 6 在不受施工影响的地方设置基桩轴线控制点和高程水准基点，标记明显并做好保护；

7 对泥浆池位置和车辆行驶路线进行规划，使行进道路与桩孔位置保持一定距离，不得影响孔壁稳定，施工现场具备泥浆稳定液排放及弃土渣条件；

8 供电、供水、道路、排水、照明、临设房屋等设施能满足安全生产文明施工要求；

9 选择合适的旋挖桩机型号及数量，桩机进场安装就位，试运行正常，桩机必须经鉴定合格，不得使用不合格机械；

10 应根据施工作业计划的要求，合理配备人员，并在施工前向施工人员进行质量、技术、安全交底。

4.0.3 针对不同桩径、桩长和地质情况，对旋挖钻机的钻杆、钻具、钻头、护筒、泥浆、清孔等施工机械与设备进行选择和优化，合理确定和优化工艺参数，制定质量控制措施。

4.0.4 旋挖桩机及钻头的选用可参考本规程附录 A 和附录 B。

4.0.5 施工场地在湿地或水上时，应根据桩顶标高、施工水位、地形地貌等条件采取以下措施：

1 施工场地或作业平台的高度，应高于工作期间可能出现的高水位或高潮位 1m 以上，在受波浪影响的水域尚应考虑波高的影响；

2 施工场地为湿地或浅水时，宜优先采用回填筑岛方案，回填材料宜采用水稳定性好且容易密实的砂砾质土；

3 施工场地为深水时，可采用搭设水上作业平台方案，作业平台应具备支撑旋挖钻机、护筒加压、钻孔操作、钢筋笼吊装及混凝土灌注等可能产生的全部荷载的能力，并有足够的刚度、强度和稳定性，保证设备进出场顺利；

4 水域护筒的埋设深度应考虑水流的冲刷影响，沉入时可采用压重、振动、锤击并辅以筒内除土的方法；

5 有通航要求的水上施工时，应按航运管理部门的要求，设立航行标志，保证船舶航行和施工安全。

5 旋挖成孔

5.1 一般规定

5.1.1 桩成孔进入持力层时，施工单位应会同勘察、设计、监理等有关单位，根据设计要求，参照超前钻等地质资料，确定终孔条件。成孔进入岩层时，应采集岩样在现场确定岩性鉴别标准。

5.1.2 旋挖成孔灌注桩的成孔深度应符合以下规定：

1 摩擦桩应按设计桩长控制，端承摩擦桩必须保证设计桩长及桩端进入持力层的深度；

2 端承桩应保证桩端进入持力层的深度满足设计要求。

5.2 护筒

5.2.1 成孔时宜在孔位埋设护筒，护筒顶部应设置 1 个～ 2 个溢浆口，护筒内径应大于桩径 100mm～200mm，护筒中心与桩位中心的偏差不应大于 20mm，垂直度偏差不宜大于 1/100，并应符合以下规定：

1 护筒宜采用钢板制作，护筒应有足够的刚度和强度，根据桩径及护筒埋置深度选择护筒壁厚，厚度不宜小于 8mm；

2 混凝土护筒厚度不宜小于 150mm，混凝土强度等级不低于 C25；竖向钢筋直径不小于 8mm，间距不大于 200mm；螺旋箍筋间距不大于 200mm；混凝土护筒宜在顶端设置锁口，锁口宽度不宜小于 500mm，厚度不宜小于 300mm。

5.2.2 护筒顶面应高出地面不小于 300mm，钻孔内有承压水时，应高出稳定水位 1.5m；护筒埋深应根据地质条件确定，黏土不应小于 1m，砂土不宜小于 2m，软土不宜小于 3m，特殊情况应加大护筒深度以保证成孔和灌注混凝土的顺利进行。

- 5.2.3 旋挖钻机在水上作业时，护筒宜穿过表面软弱地层。
- 5.2.4 对于连续的排桩，可用导墙代替护筒。
- 5.2.5 埋设护筒时，护筒周边应回填压实，护筒埋设应进入稳定土层。

5.3 施工过程控制

- 5.3.1 旋挖桩施工步骤应符合下列规定：
 - 1 桩位测量和检查；
 - 2 埋设护筒，桩机就位对中；
 - 3 旋挖成孔，终孔验收；
 - 4 清孔，测定孔底沉渣；
 - 5 钢筋笼制作安装及检查验收；
 - 6 导管安放，二次清孔及检查验收，灌注混凝土后进行成桩验收。

5.3.2 湿作业旋挖成孔施工前应配备泥浆池。储浆池应满足储备成孔及清孔用泥浆的要求，沉渣池应满足成孔及清孔时存放泥浆及灌注桩身混凝土时排放泥浆的要求；储浆池、沉渣池与桩孔口之间应砌筑泥浆沟或布设泥浆管。

- 5.3.3 护壁泥浆指标应符合下列规定：
 - 1 护壁泥浆可采用原土造浆，不适于采用原土造浆的土层宜选用黏土或膨润土制备泥浆；制备泥浆的性能指标应符合表 5.3.3-1 的规定；

表 5.3.3-1 制备泥浆的性能指标

项目	性能指标		检验方法
比重	1.05 ~ 1.15		泥浆比重计
黏度 (s)	黏性土	18 ~ 25	漏斗法
	砂土	25 ~ 30	
含砂率 (%)	< 6		洗砂瓶
胶体率 (%)	> 95		量杯法

续表 5. 3. 3-1

项目	性能指标	检验方法
失水量 (mL/30min)	< 30	失水量仪
泥皮厚度 (mm/30min)	1 ~ 3	失水量仪
静切力 (mg/cm ²)	1min : 20 ~ 30 10min : 50 ~ 100	静切力计
pH 值	7 ~ 9	pH 试纸

2 施工期间, 护筒内的泥浆液面应高于地下水位 0.5m, 在受水位涨落影响时, 泥浆液面应高于最高水位 1.5m, 且不低于护筒底部以上 0.5m ;

3 成孔时应根据土层情况调整泥浆指标, 循环泥浆的性能指标应符合表 5.3.3-2 的规定;

表 5. 3. 3-2 循环泥浆的性能指标

项目	性能指标	检验方法	
比重	黏性土	1.15 ~ 1.25	泥浆比重计
	砂土	1.20 ~ 1.30	
	砂夹卵石	1.25 ~ 1.40	
黏度 (s)	黏性土	18 ~ 30	漏斗法
	砂土	25 ~ 35	
含砂率 (%)	< 8	洗砂瓶	
胶体率 (%)	> 90	量杯法	

4 废弃的泥浆、废渣应集中处理排放, 不应污染环境;

5 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, 现场应有专人负责泥浆稳定液的配制、性能检测及调整;

6 泥浆制备的能力应大于钻孔时的泥浆需求量, 每台 (套) 钻机的泥浆储备量不应小于成孔体积的 1.5 倍, 宜为 2 倍 ~ 3 倍;

7 在清孔过程中, 应不断置换泥浆, 直至灌注水下混凝土;

8 灌注混凝土前, 孔底 500mm 以内的泥浆性能指标应符合

表 5.3.3-3 的规定；

表 5.3.3-3 清孔后泥浆的性能指标

项目		性能指标	检验方法
比重	黏性土	1.10 ~ 1.20	泥浆比重计
	砂土	1.15 ~ 1.20	
	砂夹卵石	1.20 ~ 1.25	
黏度 (s)	黏性土	18 ~ 30	漏斗法
	砂土	22 ~ 30	
含砂率 (%)		< 6	洗砂瓶

9 在容易产生泥浆渗漏的土层中，可采取提高泥浆相对密度、掺入锯末或增黏剂提高泥浆黏度等维持孔壁稳定的措施；在易漏失地层施工时，应采取堵漏措施；

10 采取措施防止雨水和地面水渗入影响泥浆液性能，严禁用清水稀释泥浆稳定液。

5.3.4 旋挖成孔施工应符合下列规定：

1 成孔前及提出钻斗时均应检查钻头保护装置、钻头直径及钻头磨损情况，并应清除钻斗上的渣土；

2 成孔时，宜采用间隔跳挖施工的方式，桩距宜控制在 4 倍桩径以上，排出的渣土距桩孔口距离应大于 6m，并应及时清理外运；

3 旋挖成孔达到设计深度时，应采用清孔钻头清除孔内虚土、残渣；

4 终孔前应根据岩土工程勘察报告核对桩基持力层位置，达到设计深度时，应及时清孔，并妥善保存桩端岩（土）样，用于终孔验证。

5.3.5 旋挖成孔应采取以下措施保证垂直度满足设计要求：

1 施工场地平整度及承载力应满足旋挖机安全工作对场地的要求；

2 成孔过程中应经常检查钻杆两个互相垂直方向的垂直度，保证钻杆垂直度满足要求；

3 钻进及提起钻头过程中不得移动钻机或钻杆；

4 遇到倾斜岩面时，应采取措施处理后再钻进，并应控制钻进速度及转速；

5 宜采用具有钻杆自动纠偏装置的旋挖钻机；

6 当成孔出现较大倾斜时，应回填黏土后再重新钻进。

5.3.6 旋挖成孔应采取以下措施防止塌孔或缩径：

1 在易塌孔土层中施工，应采用泥浆护壁成孔，泥浆性能应符合本节要求，应根据钻进速度补充泥浆，保持液面平稳，必要时增加钢护筒护壁；

2 成孔时应根据地质情况控制钻进速度，并应控制钻斗在孔内的升降速度，应符合表 5.3.6 的规定；

表 5.3.6 不同土（岩）层钻机钻进速度和转数控制

土（岩）层	转速（r/min）	回次进尺（m）	提钻速度（m/s）
黏性土、粉质黏土	20 ~ 50	≤ 0.8	≤ 0.8
杂填土、砂性土、粉土、淤泥质土、花岗岩残积土、卵石层	20 ~ 30	≤ 0.5	≤ 0.6
强风化岩	9 ~ 20	≤ 0.5	≤ 0.8
中风化岩	9 ~ 15	≤ 0.5	≤ 0.8

3 钻机因故停止钻孔时，应不间断补浆，防止塌孔；

4 在易塌孔土层中钻进时，可一边回填稻草、麻袋等纤维性材料，一边挤压；

5 在易缩径土层中应增大钻头尺寸，并应增加扫孔次数，必要时增加孔径或钢护筒护壁。

5.3.7 在溶（土）洞地区进行旋挖成孔作业应符合下列规定：

1 宜预先对溶（土）洞进行填充处理，再进行旋挖作业；

2 应加大护筒埋设深度，对溶洞高度超过 4m，或成串珠、

连通状溶洞，或难以充填的溶洞，宜采用全护筒跟进成孔；

3 应放慢钻进速度，延长筒钻旋转时间，并上下提升扫孔；

4 应注意观察泥浆渗漏情况，及时补充泥浆，使液面稳定；当泥浆流失过快时，应及时回填桩孔，采取有效措施后，方可重新钻进。

5.3.8 扩底灌注桩成孔施工应符合下列规定：

1 扩底灌注桩扩底成孔，扩孔达到设计深度停止进尺时，应维持原工作压力空转 3min ~ 5min，泥浆护壁时应保持泥浆循环；

2 扩底成孔后应稍提钻头保持空转，待清孔完毕后方可收拢扩刀、提取钻具；

3 扩底成孔施工在清孔后进行，扩孔完成后应再进行一次清孔。

5.3.9 采用旋挖工艺施工咬合支护桩应符合下列规定：

1 采用软切割施工时：

1) II 序桩应待相邻 I 序桩混凝土初凝前切割成孔，I 序桩宜采用超缓凝混凝土，II 序桩应采用普通混凝土；

2) 超缓凝混凝土缓凝时间不应小于 60h。

2 采用硬切割施工时：

1) II 序桩应在相邻 I 序桩混凝土终凝后切割成孔，I 序桩、II 序桩均应采用普通混凝土；

2) II 序桩切割的相邻两根 I 序桩混凝土强度差值不宜大于 3MPa。

3 应控制咬合支护桩的垂直度偏差不大于 1/300。

5.3.10 成孔后，应对孔径、偏差进行检测，可采用超声波成孔检测仪或自制探笼，探笼直径与设计孔径相同，长度宜为 4m ~ 6m。

5.3.11 泥浆护壁成孔灌注桩清孔应符合以下规定：

1 清孔宜分两次进行，第一次清孔应在成孔完毕后进行，当沉渣厚度或泥浆指标不能满足要求时，应进行二次清孔；第二

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/768126135104006122>