

ICS 93.020
CCS E4819

T/XZBX

西安市质量与标准化协会团体标准

T/XZBX 0097—2025

岩土工程桩基础施工质量控制规范

Specification for quality control of pile foundation construction in
geotechnical engineering

2025 - 10 - 10 发布

2025 - 11 - 01 实施

西安市质量与标准化协会 发布

目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体原则	2
5 施工准备与材料控制	3
6 施工过程质量控制	4
7 施工监测与检测	5
8 施工质量验收与评定	6

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由西安市质量与标准化协会提出并归口。

本文件起草单位：江苏省工程勘测研究院有限责任公司、山东正元地质工程有限公司、深圳市福田区建设工程质量安全中心、西安凤建建桩工程有限公司、广东惠和工程检测有限公司、广州建筑产业开发有限公司、深圳市天博检测技术有限公司、黎川县鑫源建筑有限公司、西南科技大学、中基发展建设工程有限责任公司、广东省地质调查研究院、河南省有色工程勘察有限公司、河南茂华建筑工程有限公司、上海智通建设发展股份有限公司河南分公司。

本文件主要起草人：江祖昌、王锋、邹伟、杨深、刘江江、黄兴、易鑫、简斌、李雪刚、黄礼胜、李孟、魏龙云、李小松、李胜。

引 言

桩基础作为岩土工程的重要承载结构形式，广泛应用于高层建筑、桥梁、码头及大型工业设施的基础施工中，其施工质量直接关系到建筑物的安全性、稳定性和使用寿命。随着城市建设的加快和高层建筑、地下工程的不断增多，桩基础施工面临更高的技术要求和质量控制压力。施工过程中涉及土体性质、施工工艺、设备选择、施工环境以及施工监测等多个环节，任何环节的质量问题都可能导致桩体承载力不足、沉降超标或结构损坏，进而影响整体工程安全。

目前，国内外对桩基础施工质量控制已有一定的研究和标准，但在实际工程中仍存在施工工艺不统一、质量检验手段分散、质量控制数据缺乏系统性和规范化管理等问题。为确保桩基础施工的科学性、可靠性和可控性，需要建立统一的施工质量控制规范，对施工全过程进行技术指导和规范化管理，实现桩基础施工质量的标准化、可追溯化和精细化。

本文件结合国内外技术标准和工程实践经验，提出岩土工程桩基础施工的质量控制要求、施工技术措施、监测与验收方法，旨在规范施工单位操作行为，提高桩基础施工质量，保障结构安全和工程耐久性。本文件适用于各种类型的桩基础施工，包括预制桩、灌注桩、钢管桩及复合桩等，同时为设计、施工、监理及验收单位提供科学的技术依据和管理标准。

岩土工程桩基础施工质量控制规范

1 范围

本文件规定了岩土工程桩基础施工过程中的总体原则、施工准备与材料控制、施工过程质量控制、施工监测与检测以及施工质量验收与评定等内容。

本文件适用于岩土工程中各类桩基础施工的全过程质量控制,包括施工准备、施工过程、质量检验、施工监测和验收管理。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 50007—2011 建筑地基基础设计规范

GB/T 1.1—2020 标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则

GB/T 43746.3—2024 钻孔和基础施工设备安全要求 第3部分:桩和其他基础施工设备

GB/T 50585—2019 岩土工程勘察安全标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

桩基础 pile foundation

通过桩体将建筑物荷载传递至深层土层或岩石,以增强地基承载力和减少沉降的基础形式。

3.2

预制桩 precast pile

在工厂或施工现场预制成型后运至施工现场进行打入或安装的桩体。

3.3

灌注桩 cast-in-place pile

在施工现场通过钻孔或挖孔后浇筑混凝土形成的桩体,通常与土体紧密结合以提高承载能力。

3.4

钢管桩 steel pipe pile

由钢管组成，通过打入或灌注混凝土形成的桩体，具有良好的承载性能和耐久性。

3.5

复合桩 composite pile

由两种或多种材料组合而成的桩体，如钢管混凝土桩，兼具各材料的力学优势。

3.6

承载力 bearing capacity

桩基础能够承受的最大荷载，通常通过静载试验或设计计算确定。

3.7

沉降 settlement

桩基础及其上部结构在荷载作用下的竖向位移，应控制在设计允许范围内。

3.8

施工监测 construction monitoring

在桩基础施工过程中，对施工质量、桩体沉降、倾斜及土体应力变化进行观测、记录和分析的活动。

3.9

质量控制 quality control

通过施工技术、工艺规范和监测手段，对桩基础施工全过程进行管理和监督，以确保施工质量符合设计和规范要求。

4 总体原则

4.1 科学性原则

施工质量控制应基于岩土工程理论、桩基础设计规范及施工工艺要求，结合施工现场实际地质条件和桩型特点，制定合理的施工方案和质量控制措施。施工过程中的每一个环节，包括桩位测量、桩体成孔、混凝土浇筑或桩体打入、桩体养护及施工监测，均应采取科学方法，确保施工质量可控、可测、可验证。

4.2 系统性原则

桩基础施工质量控制应覆盖施工全过程，形成完整的管理体系。施工准备、施工工艺、材料选用、设备使用、施工监测及验收环节应相互关联，形成系统化管理。系统性原则要求施工单位建立信息记录、监测数据分析和问题反馈机制，实现施工质量全过程管理，确保桩基础施工质量的整体性和一致性。

4.3 安全性原则

施工过程中应严格执行安全管理制度，保障施工人员、施工设备及施工环境安全。包括施工现场防护措施、桩机及起重设备安全操作、施工人员培训及防护用品使用。施工安全与质量控制紧密相关，防止因施工事故导致的质量问题和工程安全隐患。

4.4 规范性原则

桩基础施工质量控制应严格遵循本文件及相关国家标准、行业标准和设计文件要求，确保施工方法、检验手段和质量验收标准统一规范。施工单位应根据标准化要求组织施工和质量控制，确保不同项目、不同单位在桩基础施工质量控制上的一致性和可比性。

4.5 可追溯性原则

施工全过程应建立完整的数据记录体系，对桩位测量、施工参数、施工监测数据及质量检验结果进行记录和归档，实现施工数据可追溯，为质量评估、验收、管理和后续维护提供依据。可追溯性原则保证在发现质量问题时能够快速定位原因并采取纠正措施。

4.6 持续改进原则

施工单位应在施工过程中积累经验，分析监测和检验数据，及时发现和解决施工中的质量问题，不断优化施工工艺、改进质量控制措施，以提升桩基础施工质量和工程安全水平。持续改进原则有助于推动施工技术和管理方法不断升级，实现高质量施工目标。

5 施工准备与材料控制

桩基础施工质量控制的首要环节是充分的施工准备和严格的材料管理。施工准备和材料控制直接关系到桩基础施工的顺利进行和最终质量，是保证工程安全、可靠的重要前提。

5.1 施工场地准备

施工单位应对施工现场进行全面勘察和评估，包括地形地貌、地下管线、周边环境及施工便道条件。施工场地应进行平整、排水和安全隔离，确保施工设备能够顺利布置和运行。同时，应设置施工标志、警示标识及安全防护措施，防止施工过程中对人员、设备和环境造成损害。施工准备过程中，应完成桩位测量、控制网布设及桩基施工范围划定，确保施工布局合理、准确，并便于质量控制和施工监测。

5.2 桩位测量与控制

桩位测量是保证桩基础施工精度的重要环节。施工单位应按照设计图纸和施工控制点进行桩位复核，确认桩位坐标、桩距、桩排布及桩顶标高。测量应使用精度符合规范要求的测量仪器，并建立测量记录，确保桩位控制数据可追溯。对于施工过程中可能出现的偏差，应及时进行校正，以防止桩体布置误差影响整体承载力和结构稳定性。

5.3 材料控制

桩基础施工所使用的材料，包括混凝土、水泥、骨料、钢筋、钢管及预应力构件等，必须符合国家标准、行业规范及设计要求。施工单位应对材料进行验收和检测，确保其性能和质量满足施工和设计要求。混凝土的配合比应经过试配，确保强度、工作性和耐久性符合设计标准；钢筋及钢管应具有合格的力学性能和防腐性能。施工过程中应建立材料使用记录，保证施工材料来源可追溯，并采取必要的防护和储存措施，防止材料受潮、污染或损坏。

5.4 设备准备

桩基础施工设备，包括打桩机、钻机、混凝土泵送及搅拌设备等，应在施工前进行调试和检验，确保设备性能满足施工要求。关键设备应建立使用记录和检修记录，定期维护，避免因设备故障导致施工中断或施工质量下降。施工现场应合理布置设备位置和作业流程，提高施工效率，降低安全风险。

5.5 施工技术方案编制

施工单位应根据工程特点、桩型类型及现场环境条件，编制详细的施工技术方案，包括施工工艺流程、操作要点、质量控制措施及应急预案。施工技术方案应经技术负责人审核批准，并作为施工组织和质量控制的依据。施工过程中，应严格执行技术方案，并根据现场实际情况进行适当调整，保证桩基础施工质量的可控性和稳定性。

6 施工过程质量控制

桩基础施工过程中质量控制是保障桩体承载力、沉降性能和整体结构安全的关键环节。施工过程质量控制应覆盖桩体施工、混凝土浇筑、钢筋安装、施工监测及异常处理等环节，确保施工全过程符合设计和规范要求。

6.1 桩体施工控制

桩体施工应严格按照设计桩型和施工工艺进行，包括预制桩打入、灌注桩成孔及钢管桩安装等操作。施工过程中应控制桩位、桩距及桩顶标高，确保桩基布置符合设计要求。对成孔桩，应注意孔径、孔深及孔壁完整性，防止坍孔或孔壁塌陷影响桩体质量。施工单位应根据桩型特点，制定施工顺序和施工工艺，保证桩体施工连续性和稳定性。

6.2 混凝土浇筑与质量控制

混凝土施工是桩基础质量的核心环节。施工单位应使用符合规范要求的混凝土，并严格控制配合比、坍落度和浇筑方式。灌注桩施工过程中，应采用分层浇筑或导管导流方式，避免混凝土离析和空洞产生。预制桩和钢管桩在灌注混凝土时，应保证桩体与混凝土充分结合，形成连续、致密的桩体结构。混凝土浇筑后，应进行必要的振捣和养护，确保混凝土强度和耐久性达到设计要求。

6.3 钢筋安装及构造控制

桩基础中钢筋笼安装应符合设计图纸和规范要求，钢筋位置、间距、锚固长度及接头应严格控制。钢筋安装后应进行验收检查，确保钢筋笼与桩孔轴线对中，防止偏位或倾斜影响桩体承载性能。钢筋安装完成后，应采取保护措施，避免施工过程中的损伤或移位。

6.4 施工监测与数据记录

施工过程中应开展全过程监测，包括桩位、桩顶标高、沉降量、倾斜度、成孔及混凝土施工质量等关键参数。施工监测应使用符合标准的测量仪器和监测设备，并建立详细记录，包括施工时间、施工条件、检测数据及异常情况。通过施工监测，可及时发现和纠正施工偏差，保证桩基础施工质量符合设计要求。

6.5 异常处理与调整

在施工过程中，如出现成孔不稳定、桩体偏位、混凝土离析、沉降异常等情况，应立即启动异常处理程序。施工单位应分析原因，采取调整施工工艺、修正桩位或重新灌注混凝土等措施，确保桩体质量满足规范和设计要求。异常情况处理过程应详细记录，为后续验收和质量评估提供依据。

6.6 施工质量验收

施工完成后，应组织对桩体进行质量验收，包括桩长、桩径、承载力及沉降性能的检查。验收应结合施工监测数据、混凝土试块检测结果及现场实测情况，确保桩基础整体质量达到设计和规范要求。对发现的问题，应及时提出整改方案，并复检确认整改效果。

7 施工监测与检测

桩基础施工监测与检测是保证施工质量、验证桩体承载力及控制沉降的关键环节。施工监测应贯穿桩基础施工全过程，通过数据收集和分析，及时发现施工异常并采取纠正措施，从而保证桩基础施工符合设计和规范要求。

7.1 监测范围

施工监测应覆盖桩位控制、桩顶标高、桩体垂直度、沉降量、桩径及桩身完整性等关键指标。对于灌注桩，还应对孔径、混凝土灌注高度及振捣效果进行实时监测。预制桩施工过程中，应对打桩过程的垂直度、打入深度及桩身完整性进行监测，以确保桩基础整体布置和桩体质量符合设计要求。

7.2 监测方法

7.2.1 桩位与标高监测

使用全站仪、水准仪及激光测量等设备，精确测定桩位坐标和桩顶标高，确保施工桩位与设计一致。

7.2.2 桩体垂直度监测

采用倾斜仪、垂直度测量仪及桩机自带监控系统进行测量，及时发现桩体偏斜并调整施工方向。

7.2.3 沉降监测

通过在桩基施工区域布设沉降观测点或沉降板，定期测量桩体及桩基整体沉降变化，保证沉降量在设计允许范围内。

7.2.4 孔径与混凝土灌注监测

使用钻孔深度测量仪及导管液位计监测孔径变化及混凝土灌注高度，防止坍孔或混凝土浇筑不足。

7.2.5 桩体完整性检测

采用声波透射、低应变或高应变动力检测等无损检测方法，判断桩体是否存在缺陷、裂缝或空洞。

7.3 数据记录与管理

施工监测过程中应建立完善的数据记录体系，包括监测时间、监测设备、操作人员、监测数据及异常情况。所有数据应分类存档，确保数据可追溯、可复核，为施工过程分析、桩体质量评价和验收提供依据。监测数据应定期进行统计和分析，发现异常及时反馈施工单位并采取纠正措施。

7.4 异常处理

当监测数据出现偏差或异常时，应立即启动异常处理程序，分析原因并采取措施。对桩体沉降过大、桩体偏斜或桩孔坍塌等情况，应停止相关施工，调整施工工艺或采取修复措施，直至问题解决。异常处理的全过程应形成记录，并纳入施工质量控制档案。

7.5 检测与验收

施工完成后，应对桩基础进行竣工检测，包括承载力检测、沉降观测和桩体完整性复检。检测应结合施工监测数据及材料试验结果，确认桩基础施工质量满足设计和规范要求。检测不合格的桩体应采取加固、返工或重新施工措施，确保整体桩基质量符合工程安全要求。

8 施工质量验收与评定

8.1 验收组织与职责

施工单位、监理单位和设计单位应共同参与桩基础施工验收工作。施工单位负责提供施工记录、施工监测数据和材料试验报告；监理单位负责监督施工过程和组织现场验收；设计单位对施工质量进行技术评审。验收工作应明确责任分工，保证验收程序科学、客观、公正。

8.2 验收内容

桩基础施工验收应涵盖以下主要内容：

——桩位及桩距：核查桩基布置是否符合设计图纸要求，桩位偏差和桩距偏差应在规范允许范围内；

——桩顶标高：检查桩顶标高是否符合设计要求，并结合沉降观测数据进行评价；

- 桩体垂直度：确认桩体竖向度及偏斜情况是否满足规范标准；
- 桩体完整性：通过声波透射、低应变或高应变检测确认桩体是否存在裂缝、空洞或结构缺陷；
- 混凝土及材料质量：核查混凝土强度、钢筋及其他构件性能是否符合设计要求及材料检验报告；
- 施工监测与记录：检查施工监测数据是否完整、准确，并对异常处理情况进行核实。

8.3 验收方法

8.3.1 现场核查

通过实地测量和目视检查，验证桩位、桩距、桩顶标高及桩体垂直度。

8.3.2 检测与试验

结合桩体承载力试验、混凝土试块检测、桩体完整性无损检测等方法，评价桩体质量。

8.3.3 监测数据分析

利用施工过程中沉降监测、倾斜监测和孔径变化监测数据，分析桩体施工效果和潜在质量风险。

8.4 质量评定

根据验收结果，对桩基础施工质量进行综合评定。评定等级可分为：

- 合格：各项检验指标均符合设计和规范要求；
- 暂不合格：部分检验指标未达标，但通过整改可满足要求；
- 不合格：关键指标严重不符合要求，无法通过调整或修复达到规范要求。

评定结果应在验收报告中明确说明，并提出整改意见和改进措施。

8.5 整改与复验

对暂不合格或不合格桩体，应制定详细整改方案，包括加固、返工或重施工措施。整改完成后，应进行复验，确认整改效果符合设计和规范要求。复验结果应记录在施工验收档案中，并作为最终施工质量确认依据。

8.6 验收报告

施工验收报告应包含施工概况、施工监测数据、材料试验结果、检测数据、质量评定结果、整改措施及复验情况。报告应由施工单位、监理单位和设计单位签字确认，作为桩基础工程竣工验收的重要依据。