

建筑施工中桩基施工技术

向 昆

建邦技术集团有限公司 江西 南昌 331200

摘 要：桩基作为建筑基础工程的核心承重结构，施工工艺的规范性直接关乎建筑整体结构的稳定性与安全性。本文结合建筑施工现场的作业特点，系统梳理桩基施工全流程关键技术，涵盖前期场地预处理、点位布设、设备调试等准备工序，归纳各类主流桩基的标准化施工工艺。针对成孔护壁、清孔浇筑、钢筋笼安装等配套工序开展技术梳理，分析桩基常见质量缺陷的处置方式与成型养护要点，能够有效规范桩基施工作业流程，提升建筑桩基的成型质量与结构耐久性能。

关键词：建筑施工；桩基工程；成桩工艺；缺陷处理；养护技术

引言：现代建筑工程朝着高层化、大型化方向持续发展，对基础承载能力与结构稳定性提出了更为严苛的建设标准。桩基凭借承载力强、沉降量小、适配性广等优势，被广泛应用于各类建筑基础施工场景。复杂的场地地质条件与多样的建筑施工需求，使得桩基施工工序繁杂、技术要点较多。规范各类桩基施工工艺，把控施工全流程的技术细节，妥善处理施工过程中的质量问题，是保障建筑基础施工质量、筑牢建筑结构安全根基的重要举措。

1 桩基施工前期准备技术

1.1 施工场地规整处理

桩基施工对场地平整度与稳定性要求较高，场地规整是保障后续施工顺利开展的基础。施工前需彻底清理作业区域内的植被、浮土、杂物及废弃构件，保证施工界面整洁干净。针对场地高低不平的问题，全面开展平整修整作业，消除地表高差对施工的不利影响^[1]。对于场地低洼区域，采用分层回填夯实的方式处理，单层夯实厚度控制在200至300毫米，对松软地表进行压实固结，有效提升场地整体承载力，确保施工机械行走平稳、作业基面稳固。同时梳理场地排水走向，预留规范排水通道，避免场地积水影响成孔、混凝土浇筑等后续工序施工质量。

1.2 场地土层勘察辨识

土层地质条件是确定桩基施工工艺、保障成桩质量的核心依据，施工前需完成系统化土层勘察辨识工作。对施工区域纵深土层进行分层探测勘察，勘察深度需超出桩基设计桩底深度至少5米，精准掌握各层土体的类别、结构特征及岩土性能参数。细致排查施工区域内软弱土层、夹层及特殊地质的分布范围，梳理土层整体分布规律。通过全面地质勘察，精准识别施工地质难点，

提前预判孔壁失稳、成孔坍塌等安全质量隐患，结合现场实际地质条件，制定针对性的防护与施工方案，为后续桩基施工提供地质技术支持。

1.3 桩基点位精准定位

桩位定位精度直接决定桩基排布规整度及建筑结构后续受力性能，是施工前期的核心关键工序。定位作业依托专业测量仪器，严格依照施工设计图纸，精准划定施工基准轴线与控制点位。根据设计参数逐一标定各桩基中心位置，做好清晰、牢固的点位标记，避免标记模糊、偏移。点位标定完成后，对所有桩位的坐标、间距进行多次复核校验，严控定位偏差，将误差控制在10毫米以内，及时修正测量偏差，确保所有桩位布设精准、合规可控。

1.4 设备与材料布设调试

施工设备与原材料的规范布设、调试，是保障施工效率和成桩品质的关键。结合现场施工工况，合理规划钻机、物料输送、振捣等各类施工设备的安放位置与作业范围，预留充足的操作空间，保障施工顺利开展。设备就位后开展全方位调试检测，核查设备运行状态、传动结构及作业参数，全面排查故障隐患，确保设备达到标准施工工况。施工原材料分区规整堆放，钢筋、水泥等主材堆放离地高度不小于300毫米，做好防潮、防尘、防混杂防护措施，杜绝物料受潮变质、混用错用，从设备、物料层面夯实桩基施工基础。

2 常见桩基主体施工工艺技术

2.1 钻孔灌注桩施工工艺

钻孔灌注桩是建筑桩基工程的主流施工工艺，适配多数常规地质与基础施工场景。施工时，借助专业钻孔设备，沿标定桩位开展竖向成孔作业，通过机械旋转切削土体，逐步成型规整桩孔。成孔过程中，可依据现

场土质情况采用泥浆护壁工艺,稳固孔壁结构,规避塌孔、流沙等施工问题。桩孔成型后,及时清理孔底沉淀渣土,保障孔内施工环境洁净^[2]。随后将预制钢筋笼平稳吊放入孔并精准定位,通过导管分层灌注混凝土。混凝土自下而上连续填充、密实成型,可与周边土体紧密结合,固化后形成承载力强、结构稳定的地下桩基。

2.2 预制桩沉桩施工工艺

预制桩采用工厂标准化预制生产,经现场吊装沉放完成施工,工序简洁高效,成桩质量稳定性强。桩体在工厂完成浇筑、养护、整形等全套工序,桩身强度与尺寸精度可得到充分保障。现场施工时,将预制桩精准吊装对位、贴合设计桩位,采用静压或锤击方式平稳沉入土层。沉桩全过程实时监测桩体垂直度与入土深度,匀速规范施工,避免桩体倾斜、点位偏移等质量问题。桩体下沉至设计标高后,规整处理桩顶结构,依靠桩侧摩阻力与桩端承载力协同承载,保障建筑基础受力稳定。

2.3 人工挖孔桩施工工艺

人工挖孔桩适用于土质稳定、地下水位较低的施工区域,采用人工分段开挖方式成型桩孔。施工遵循自上而下的分层开挖原则,单次开挖深度控制在合理区间,开挖过程中同步施作护壁。护壁可有效抵御土体侧向压力,防护孔壁安全,从源头防范塌孔风险。待桩孔开挖至设计深度后,精细修整孔壁、清理孔底浮土与杂物,保证桩孔规整洁净。后续完成钢筋笼吊装作业,分层浇筑并振捣混凝土,保障桩身结构密实、成型完好,满足桩基承载与结构规范要求。

2.4 异形桩基施工工艺

异形桩基突破常规桩体形态限制,可根据建筑受力特点与现场地质条件灵活调整截面样式,适配各类特殊施工工况。施工前结合设计要求,确定桩体截面形态与施工参数,优化专属成孔及浇筑施工方案。施工中精准调整设备作业轨迹,严格把控截面成型精度,严控尺寸偏差,保障桩体形态贴合设计标准。混凝土浇筑阶段,适配异形结构特点调整浇筑速度与振捣位置,规避内部空洞、密实度不均等缺陷,全方位保障异形桩基的整体施工质量与结构稳定性。

3 桩基施工配套核心工序技术

3.1 桩孔护壁防护施工

桩孔护壁是桩基成孔阶段的关键防护工序,可有效稳固孔壁土体,防范塌孔、侧壁脱落等安全隐患。施工需结合现场土质条件选用适配工艺,软土、砂层等松散地质优先采用泥浆护壁,依托泥浆压力平衡外侧土压力,抑制流沙和土体脱落。施工中根据土质变化动态调

整泥浆配比,保证泥浆黏度与密度达标,在孔壁形成致密泥皮,封堵土体缝隙、强化孔壁稳定性。对于土质坚实或干作业施工场景,可采用现浇混凝土护壁,跟随成孔进度分段浇筑成型。均匀规整的护壁结构可有效抵御土层侧向压力,维持桩孔形态完整,为后续钢筋笼吊装、混凝土浇筑提供安全稳定的作业环境^[3]。

3.2 桩孔清理修整施工

桩孔成型后,孔底与孔壁易残留浮土、沉渣及细碎杂物,会直接降低桩基承载力,因此清孔修整工序尤为关键。施工先借助专业设备清理孔底淤积沉渣,恢复孔底原状土层结构,再人工修整孔壁凹凸部位,剔除松动土体与凸起硬块,保证孔壁平整顺滑。清孔采用分阶段作业模式,成孔后完成初步粗清,钢筋笼安装前开展精细化二次清孔,最大限度减少孔内杂质留存。通过规范清孔施工,有效控制桩底沉渣厚度,杜绝杂质夹层问题,保障混凝土与原状土体紧密结合,筑牢桩基承载基础。

3.3 钢筋笼安装施工

钢筋笼作为桩基核心受力骨架,安装质量直接影响桩身结构强度与完整性。钢筋笼提前按照设计标准分段预制加工,严控主筋、箍筋排布及焊接节点质量,确保笼体规整牢固。吊装时选用适配起重设备,匀速平稳作业,避免笼体摆动磕碰、挤压变形。下放过程精准对中桩孔,全程把控竖向垂直度,防止偏移、蹭孔等问题。笼体就位后及时固定,均匀布设保护层垫块,保证钢筋笼居中布设,确保混凝土保护层厚度均匀合规,兼顾桩基结构受力与防腐防护性能。

3.4 桩身混凝土浇筑施工

混凝土浇筑是桩基成型的核心收尾工序,施工规范性直接决定桩身密实度与成型质量。浇筑前彻底清理孔内积水与杂物,确认作业条件达标后开工。现场采用导管灌注工艺,施工中保持合理的导管埋置深度,有效规避浇筑夹层、空洞、断桩等质量缺陷。施工全程连续供料、不间断浇筑,合理调控浇筑速度,防止流速过快扰动孔壁、流速过慢引发混凝土离析。同时配合分层振捣作业,把控分层振捣厚度,彻底排出混凝土内部气泡,提升桩身整体密实度。通过连贯规范的浇筑施工,让混凝土均匀填充桩孔,固化后形成结构完整、性能稳定的桩基主体。

4 桩基缺陷处理与养护技术

4.1 桩位偏差修正处理

桩基施工过程中,场地地形起伏、测量操作误差、施工机械走位偏移等多重因素,均可能引发桩位偏移、轴线错位等质量问题。一旦桩体偏移量超出20mm,就会

直接打乱建筑基础受力布局,影响整体结构的稳定性与安全性。因此桩基施工完成后,需对全部桩位开展全面细致复测,精准判定桩体偏移幅度与错位类型。针对偏差幅度较小的桩体,可通过调整上部承台配筋布局、优化荷载传递路径的方式适配现有桩位,满足结构受力设计要求。针对偏移程度偏大的桩体,可采用局部扩孔、桩体加固补强的方式优化受力结构^[4]。对于缺陷严重、常规补强手段无效的桩体,可结合现场施工条件增设辅助桩基,重新分配基础荷载,确保建筑基础整体受力均匀、施工质量全面达标。

4.2 桩身质量缺陷处置

桩身混凝土浇筑成型阶段,容易出现蜂窝麻面、内部孔洞、夹层夹渣、桩体断裂等常见质量缺陷,这类问题会破坏桩身结构完整性,大幅降低桩基承载能力与抗变形性能。针对表层蜂窝、麻面等浅层轻微缺陷,可先打磨清理桩体表层松散混凝土,再采用高强度修补砂浆填充抹平,修复桩身表层结构,恢复桩体表面密实度与完整性。对于深度超过30mm的孔洞、局部夹渣等中度损伤缺陷,需彻底凿除内部劣质、松散混凝土,清理干净作业断面后,分层浇筑专用修补材料并压实修整,完成结构修复。若出现断桩、大范围混凝土松散等严重质量问题,可结合缺陷具体位置,采用接桩修复或局部返工重筑的方式处理,彻底消除桩身结构安全隐患。

4.3 桩底沉渣清理处理

桩底沉渣堆积过厚是桩基施工中高发的质量问题,孔底残留的渣土、细碎砂石会直接弱化桩端承载性能,极易诱发桩基不均匀沉降等后续质量隐患。桩孔成孔作业过程中,孔内掉落的土体碎屑、淤积杂物持续堆积,最终形成桩底沉渣。实际施工中,需根据沉渣堆积厚度、固结状态选用适配的清理方式,针对厚度不足30mm的浅层松散沉渣,可通过清水冲洗、人工机具捞取的方式彻底清理干净。针对板结硬化的深层沉渣,需利用专业清孔设备破碎固结渣土后抽取外运,充分裸露桩底原状土层。混凝土浇筑前需再次核查孔底洁净程度,严控杂质残留,强化桩体与基底岩土的结合效果,稳固桩基承载基础。

4.4 桩基成型养护防护

混凝土桩基成型后,结构强度会随养护时长稳步提升,外界温湿度、风力、光照等环境因素均会影响混凝土固化成型效果,科学规范的养护作业是保障成桩质量、提升桩基耐久性的关键环节。桩基浇筑施工完成后,需及时在桩体表层覆盖保湿防护材料,遮挡强光暴晒与大风直吹,减缓表层水分蒸发速率,有效规避桩体干裂、表层起砂、开裂等病害问题。常规施工环境下需保障桩基养护时长不低于7d,低温天气需额外做好保温防冻防护,适当延长养护时长,缓解温差波动对混凝土强度增长的不利影响。养护全过程严格管控现场施工行为,禁止重型机械设备靠近作业、杜绝外力撞击挤压桩体。通过稳定规范的养护流程,保障混凝土均匀硬化,稳步提升桩身结构强度与耐久性能,满足建筑基础长期服役的使用需求^[5]。

结束语

桩基施工是建筑基础工程的关键环节,整套施工体系涵盖前期筹备、主体成桩、配套施工及后期缺陷修复与养护多个维度。各施工环节相互关联、相互影响,任一工序的不规范操作均会引发桩基质量隐患。严格遵循标准化施工技术流程,精准把控成孔、浇筑、防护等核心工序,科学处置各类施工缺陷,可有效提升桩基成型质量,强化建筑基础的承载性能,为各类建筑工程的高质量施工提供坚实的技术保障。

参考文献

- [1]吴鹏.复杂地质条件下的建筑土建桩基施工技术要点分析[J].散装水泥,2026(3):122-124.
- [2]智桂荣.建筑工程建设中的混凝土灌注桩基施工技术研究[J].模型世界,2026(4):162-164.
- [3]李鑫.建筑工程中桩基施工质量控制技术分析[J].中国建筑金属结构,2026,25(12):190-192.
- [4]李澎湃.房屋建筑桩基工程施工质量检测技术的探析[J].建筑·建材·装饰,2025(8):37-39.
- [5]杨彦淇.建筑工程土建结构桩基施工技术探究[J].中国建筑装饰装修,2025(8):166-168.