

# 土木工程中土建施工的技术要点分析探讨

宋沛伦 徐子楠

河南中亚交建集团有限公司 河南 平顶山 467000

**摘要:** 土建施工作为土木工程核心环节,其技术要点直接关乎工程安全与质量。本文围绕基础、主体结构施工及质量安全控制展开分析,涵盖地基处理、基坑支护、钢筋与混凝土技术等关键内容,探讨施工要点与验收标准,并关注信息化、绿色化等新技术应用,为提升土建施工水平提供实践参考,助力工程品质与效益协同提升。

**关键词:** 土建施工技术;质量管控;安全技术;绿色施工;信息化施工

引言: 土建施工是土木工程落地的基础,其技术把控贯穿工程全周期。从地基处理的稳固性到主体结构的承载力,从质量管控的严谨性到安全防控的全面性,每个环节均需精准施策。当前工程复杂度攀升,对施工技术提出更高要求。梳理各环节技术要点,明确操作规范与风险防控逻辑,既能规避质量隐患,又能优化施工效率,为工程安全交付筑牢根基。

## 1 基础工程施工技术要点

### 1.1 地基处理技术

在基础工程中,地基处理技术是保障建筑物稳定性的关键环节。针对软土地基,有多种行之有效的加固方法。换填法通过挖除软弱土层,换填强度较高、压缩性较低的材料,如砂石、灰土等,以改善地基的承载能力与变形特性,适用于浅层软土地基处理<sup>[1]</sup>。一般换填深度在0.5-3m之间,换填材料的压实系数需达到0.94-0.97以上,才能有效提高地基承载力。强夯法利用重锤冲击能夯实地基土,提高其强度、降低压缩性,常用于碎石土、砂土等地基处理。桩基技术将桩植入地基,通过桩身传递上部荷载至深层土层,增强承载能力,适用于地质复杂、荷载较大的情况。特殊地质需针对性处理:岩溶地区按岩溶情况采用跨越、填堵等方法;膨胀土需防水保湿,结合换填非膨胀土、石灰桩等加固。

### 1.2 基坑支护与降水技术

基坑支护结构类型的选择需综合考虑基坑深度、周边环境、地质条件等因素。排桩支护结构由一系列桩组成,施工简便、刚度较大,适用于基坑深度不大、周边环境要求不高的情况。当基坑深度小于7m时,排桩支护结构较为常用。地下连续墙具有整体性好、刚度大、防水性能强等优点,适用于深基坑及周边环境复杂、对变形控制要求严格的工程。地下连续墙的厚度一般为600-1200mm,深度可达50m以上。土钉墙通过在土体中设置土钉,形成复合土体,增强土体的稳定性,适用于地下

水位以上或经降水后的人工填土、黏性土和弱胶结砂土等基坑。降水系统的设计需根据基坑涌水量、地质条件等因素确定,合理布置降水井点,确保排水效率。对于涌水量较大的基坑,降水井点的间距宜控制在10-20m。同时要加强排水过程的控制,避免因排水不畅导致基坑积水,影响施工安全与质量。

### 1.3 基础施工与验收标准

混凝土浇筑过程中,分层振捣是保证混凝土密实性的关键步骤。应合理确定分层厚度,采用合适的振捣设备,确保每一层混凝土都能充分振捣密实,避免出现蜂窝、麻面等质量缺陷。分层厚度一般控制在300-500mm,振捣棒的移动间距不宜大于其作用半径的1.5倍。温度控制对大体积混凝土施工尤为重要,需采取有效的降温措施,如预埋冷却水管、采用低热水泥等,防止混凝土因内外温差过大而产生裂缝。大体积混凝土内外温差应控制在25℃以内。基础沉降观测是监测基础稳定性的重要手段。应按照规范要求设置沉降观测点,定期进行观测,并对观测数据进行动态分析。观测周期可根据施工进度和沉降情况确定,一般施工期间每1-2周观测一次,竣工后第1年每3-6个月观测一次。通过分析沉降数据的变化趋势,及时发现基础可能存在的问题,采取相应的处理措施,确保建筑物的安全使用。

## 2 主体结构施工技术要点

### 2.1 钢筋工程关键技术

主体结构施工中,钢筋工程是确保结构承载与稳定的核心。钢筋加工精度对结构质量影响重大,例如弯曲半径需严格依设计与规范控制,一般梁、柱类构件纵向受力钢筋弯折的弯弧内直径,不应小于钢筋直径的4倍(对直径28mm及以上钢筋,不应小于6倍),过小易致应力集中,降低钢筋强韧性;过大则影响钢筋就位与构件尺寸精度<sup>[2]</sup>。锚固长度是钢筋与混凝土协同传力的关键,如受拉钢筋抗震锚固长度,根据混凝土强度等级、

钢筋种类等因素,在规范中有明确数值要求,不足易使钢筋受力拔出引发破坏。钢筋连接方式多样,绑扎简便,适用于直径小于22mm的小直径钢筋;焊接强度高,但质量受电流、电压等多种因素影响;机械连接质量稳定、速度快,广泛适用于直径大于等于22mm的大直径钢筋,无论何种方式,均需严格检测,确保接头质量达标。

## 2.2 模板与支撑体系设计

模板与支撑体系的设计是主体结构施工的关键。模板的刚度与稳定性直接关系到混凝土成型质量与施工安全。在高支模、爬模等特殊模板技术应用中,需进行精确的计算分析。高支模用于高大空间结构的施工,其支撑体系需承受较大的荷载,若刚度不足,会导致模板变形,影响混凝土构件的尺寸精度;稳定性不够,则可能引发模板坍塌事故。爬模技术适用于高层建筑核心筒等结构的施工,其模板与支撑体系需随着结构的施工逐步爬升,对设计计算要求极高。拆模时间与顺序也有严格的规范要求。拆模过早,混凝土强度不足,易导致构件表面出现裂缝、棱角损坏等质量问题;拆模过晚,则可能增加拆模难度,影响模板的周转使用。拆模顺序应遵循先支后拆、后支先拆、先非承重部位后承重部位的原则,确保施工安全与结构质量。

## 2.3 混凝土施工技术

混凝土施工技术对主体结构质量起着决定性作用。配合比优化是提高混凝土性能的关键。应根据工程要求、原材料性能等因素,通过试验确定合理的配合比,使混凝土具有良好的工作性、强度与耐久性。原材料质量控制同样重要,水泥、砂石、外加剂等原材料的质量直接影响混凝土的质量。需对原材料进行严格检验,确保符合相关标准要求。浇筑工艺方面,分层浇筑可避免混凝土出现离析现象,保证混凝土的均匀性;振捣密实则能排除混凝土中的气泡,提高混凝土的密实度与强度。养护措施也不容忽视,混凝土浇筑完成后,需及时进行养护,保持混凝土表面湿润,防止混凝土因水分蒸发过快而产生裂缝。养护时间应根据混凝土强度等级、环境温度等因素确定。

## 2.4 砌体结构施工要点

砌体结构施工中,砌块排列与灰缝厚度控制是基础。合理的砌块排列可提高砌体的整体性与稳定性,减少砌块间的通缝与瞎缝。灰缝厚度应均匀一致,过厚会降低砌体的抗压强度,过薄则会影响砌块间的粘结力。构造柱与拉结筋的施工规范需严格遵守。构造柱是增强砌体结构抗震性能的重要构件,应与圈梁形成整体框架,提高结构的整体刚度。拉结筋则能增强砌体与混凝土

构件之间的连接,保证结构的协同工作性能。施工时需确保构造柱的钢筋配置、混凝土浇筑质量以及拉结筋的埋设位置、数量与长度符合设计要求。

## 3 施工过程中的质量与安全控制技术

### 3.1 质量管理体系构建

施工过程中,构建完善的质量管理体系是保障工程品质的基石。三检制度作为质量管控的重要手段,实施流程严谨。自检是施工人员对自身完成的工作细致检查,从操作规范到成果质量不放过任何细节,确保每道工序符合基本要求<sup>[1]</sup>。互检为同一班组内不同施工人员相互检查,通过不同视角发现问题,实现相互监督、共同提升。专检由专业质量检查人员执行,凭借丰富经验和专业知识,依据严格标准对工序质量全面审查,合格后方可进入下一阶段。关键工序的质量验收标准是衡量工程质量的关键指标。钢筋保护层厚度直接影响钢筋耐久性与结构安全性,过薄易导致钢筋锈蚀、降低结构承载能力,过厚则减小构件有效截面,同样影响结构性能。验收时需用专业工具精确测量,确保数值在规范允许范围内。混凝土强度决定结构能否承受设计荷载,通过在浇筑地点随机取样制作试块,经标准条件养护后进行抗压强度试验,以试验结果评定强度是否合格。

### 3.2 安全风险防控技术

安全风险防控是施工顺利进行的保障。危险源识别与分级管理是首要环节。高空作业存在坠落风险,临时用电可能引发触电与火灾事故,需全面识别此类危险源,并按可能造成的危害程度与发生概率分级。针对不同级别危险源制定相应防控措施,如高空作业设置可靠防护栏杆与安全网,临时用电采用三级配电、两级保护系统。安全防护设施的标准化配置不可或缺。防护网能有效阻挡人员与物体坠落,为施工现场营造安全空间;安全带是高空作业人员的生命保障,正确佩戴可防止坠落事故;警示标识以醒目颜色与明确文字提示施工人员注意危险区域与操作规范,起到提前预警作用。

### 3.3 应急预案与事故处理机制

面对施工过程中的突发情况,完善的应急预案与高效的事故处理机制至关重要。针对坍塌、火灾、触电等突发情况,需制定清晰的响应流程。一旦发生事故,现场人员应立即报告,启动应急预案,组织救援力量迅速到达现场,开展救援工作,最大程度减少人员伤亡与财产损失。事故发生后,要展开全面深入的事故调查,查明事故原因,明确责任。根据调查结果制定针对性的改进措施,并对措施的实施效果进行跟踪验证,形成闭环管理,防止类似事故再次发生。

## 4 新技术在土建施工中的应用趋势

### 4.1 信息化施工技术

在土建施工领域，信息化施工技术正成为推动行业发展的重要力量。BIM技术作为信息化施工的核心工具之一，展现出强大优势。其三维协同设计功能打破传统二维设计局限，各专业设计人员在同一三维模型中协同工作，提前发现并解决专业间碰撞问题，大幅提高设计质量与效率<sup>[4]</sup>。施工模拟功能为施工方案优化提供有力支持，通过虚拟呈现施工过程，直观展示施工顺序、工艺流程及可能出现的冲突，帮助施工人员提前制定应对措施，减少施工变更与返工，有效控制施工成本与工期。物联网技术在土建施工中应用日益广泛。通过在施工设备上安装各类传感器，实现对设备的实时监控与数据采集。例如，对塔吊运行状态、起重重量、回转角度等参数实时监测，设备出现异常时系统及时发出警报，提醒操作人员采取措施，避免安全事故。采集的数据可为设备维护保养提供依据，实现预防性维护，延长设备使用寿命，提高设备利用率。

### 4.2 绿色施工技术

随着环保意识的不断提高，绿色施工技术在土建施工中的应用愈发受到重视。节能材料的使用是绿色施工的重要体现。再生混凝土利用废弃混凝土破碎、筛分后制成的骨料配制而成，不仅减少了天然骨料的开采，降低了对环境的破坏，还能有效处理建筑垃圾，实现资源的循环利用。保温一体化模板将保温层与模板结合在一起，在施工过程中一次性完成保温层的安装，提高了施工效率，同时减少了保温层施工过程中的材料损耗与能源消耗。施工废弃物的减量化与资源化处理也是绿色施工的关键环节。通过优化施工方案、加强施工管理，从源头上减少废弃物的产生。对于产生的废弃物，采用分类收集、回收利用的方式进行处理，如将废弃的木材加工成木屑用于场地平整，将废弃的金属进行熔炼再利用

等，实现废弃物的资源化，降低对环境的影响。

### 4.3 智能化施工装备

智能化施工装备的出现为土建施工带来了新的变革。自动化机械的应用提高了施工的精度与效率。3D打印建筑技术通过逐层堆积建筑材料的方式建造建筑物，能够实现复杂结构的快速成型，减少人工操作，缩短施工周期。智能塔吊配备了先进的控制系统与传感器，能够自动调整运行参数，实现精准吊装，提高施工安全性与工作效率。机器人技术在土建施工中的应用也逐渐增多。砌筑机器人能够按照预设的程序精确地进行砌块排列与砌筑，保证砌体质量的一致性与稳定性。焊接机器人则可以在恶劣的环境下进行高质量的焊接作业，提高焊接效率与质量，减少人工焊接带来的质量波动与安全隐患。

### 结束语

土建施工技术要点涵盖基础、主体结构施工及质量安全控制等多方面，各环节紧密相连，共同保障工程顺利实施。信息化、绿色、智能化等新技术在土建施工中的应用，为行业发展注入新动力。施工企业和人员需紧跟技术发展趋势，不断学习掌握新技术，提升施工水平，以适应日益复杂多变的建筑市场，为社会建设优质工程。

### 参考文献

- [1]孙玉婷,郭浩乾.土木工程中土建施工的技术要点分析探讨[J].冶金动力,2025,39(4):110-112.
- [2]吕俊合.土木工程中土建施工的技术要点分析[J].户外装备,2022(12):118-120.
- [3]韦功华,李虹瑾.土建施工中防水防渗施工技术探讨[J].建筑与装饰,2024(12):163-165.
- [4]李海波,王蔚之,刘学.试析土建工程和机电安装工程的施工配合技术要点[J].城市情报,2022(22):178-180.