

建筑工程施工技术与检测技术研究

杨亚牛

宁夏昱垣建设工程有限公司 宁夏 固原 756000

摘要：建筑工程施工技术与检测技术对于确保工程质量、提升施工效率及保障建筑安全具有重要意义。当前，随着技术的不断进步，施工技术与检测技术均取得了显著发展。本文探讨了建筑工程中的主要施工技术，包括基础施工、混凝土结构施工及模板工程等，并分析了红外热像、超声波检测及频谱分析等检测技术。通过深入研究，旨在为建筑工程领域的实践提供理论指导和技术支持。

关键词：建筑工程；施工技术；检测技术

引言

建筑工程作为社会发展的重要支撑，其施工技术与检测技术的革新对于提升工程质量、保障施工安全及推动建筑行业发展具有重要意义。随着建筑规模的不断扩大和复杂性的增加，对施工技术与检测技术的要求也越来越高。因此，深入研究建筑工程施工技术与检测技术，对于提高工程质量、保障施工安全、推动建筑行业持续健康发展具有重要意义。

1 建筑工程施工技术与检测技术的重要性

在建筑领域，施工技术与检测技术举足轻重，犹如稳固建筑大厦的基石与保障质量的“把关人”，深刻影响着项目成败，施工技术直接关联建筑实体成型，先进且合理的施工技术是高效作业的“利器”。在基础施工环节，灌注桩、预制桩等不同工艺，依据地质状况精准抉择，能为上部建筑筑牢根基，抵御复杂地下环境带来的沉降、倾斜风险。主体结构施工时，装配式建筑技术革新传统建造流程，工厂预制构件在现场精准拼接，既加快工期，减少施工现场湿作业带来的环境杂乱、材料浪费，又能保障构件质量稳定，契合建筑工业化趋势；而现浇混凝土凭借灵活性优势，适配多样复杂设计，借由成熟振捣、养护手段，铸就稳固承重框架。检测技术则为建筑质量“保驾护航”。原材料检测是首要关卡，对钢筋强度、水泥安定性、砂的含泥量等细致查验，杜绝劣质材料混入，预防先天性质量隐患。施工过程中，混凝土试块抗压检测、砌体灰缝饱满度监测等，实时把控工序质量，发现偏差即刻纠偏。竣工阶段的全面“体检”，像建筑沉降观测、防雷接地电阻测试、消防系统联动检测等，涉及结构、电气、消防多领域，确保建筑全维度符合设计预期与安全标准，交付安心建筑产品，历经岁月与使用考验，守护使用者生命财产安全，稳固行业口碑与长远发展根基。

2 建筑工程施工技术与检测技术的现状

在建筑工程领域，施工技术与检测技术不断革新，展现出多元面貌。施工技术方面，装配式建筑施工正蓬勃发展。工厂预制构件精度高、质量稳，像预制混凝土墙板，运输至现场后能通过高效吊装、拼接迅速成型，大幅缩短工期，减少现场湿作业产生的建筑垃圾，契合环保与高效诉求。深基坑支护技术进步显著，地下连续墙、SMW工法桩等广泛运用，在复杂地质与狭小场地条件下，有效保障基坑边坡稳定，确保周边建筑与地下管线安全，支撑起城市密集区的地下空间开发。同时，建筑信息模型（BIM）技术深度融入施工流程，以三维可视化模型整合建筑全生命周期信息，各专业协同作业，提前化解设计冲突、精准把控施工进度与物料调配，提升管理效能。检测技术层面，无损检测愈发普及。超声检测用于混凝土内部缺陷、钢结构焊缝探伤，精准定位裂缝、孔洞等隐患，不破坏结构完整性，保障工程耐久性。桩基检测手段多样，静载试验测承载极限，低应变法评估桩身完整性，从根基筑牢建筑安全防线，此外，智能化检测崭露头角，借助传感器、无人机等设备，对建筑外观、变形实时监测，数据远程传输、分析，及时预警结构异常，如同给建筑安上“智慧大脑”，全天候守护安全。尽管如此，新技术推广仍存成本、人才短板，但行业前行脚步不停，持续向高效、智能、安全方向迈进^[1]。

3 建筑工程主要施工技术与检测技术

3.1 建筑工程施工技术

3.1.1 基础施工技术

（1）建筑工程里，基础施工技术至关重要，堪称核心部分，稳固的基础是建筑物长久安全的“定海神针”，面对地震、洪水这类自然灾害，唯有扎实根基，才能护人民生命财产周全。在基础施工各项环节中，软

土地基处理是重中之重,地质状况复杂,软土地基因其承载力差、易变形的“短板”,常对建筑稳定性构成严重威胁,故而相关处理技术一直在推陈出新,力求强化地基承载与稳定能力。(2)换土法是软土地基处理的传统手段,原理并不复杂,靠挖掘机械“大显身手”,把软土层连根铲除,再填入砂砾、碎石等承载力、稳定性双高的硬质土壤。不过,它缺点也明显,工程量大、成本高昂,碰上大面积软土地基,就有点“力不从心”,难以高效应对。(3)注浆法更为先进灵活,在软土地基加固上表现出色,借助压力推动特制浆液“入驻”软土层,浆液一路渗透、扩散、固化,让软土地基“脱胎换骨”,变身强度、稳定性俱佳的新地基,沉降、变形问题迎刃而解,建筑整体稳定性随之跃升。(4)化学加固法是注浆法“升级款”,作为新型软土地基处理技术崭露头角,把高分子聚合物、水泥基材料等化学原料注入软土,它们与土里水分、矿物质“亲密互动”、化学反应,生成高强度、高稳定性新物质,填充于软土颗粒间隙,编织出稳固“网络”,大幅提升地基硬度与稳定性。凭借施工短平快、加固效果优、环保影响小优势,近年来大受欢迎,应用渐广。

3.1.2 混凝土结构施工技术

(1)混凝土结构施工技术在建筑工程里至关重要,关乎建筑物整体稳定性与耐久性,随着科技发展,该技术持续创新。施工前,原材料筛选是关键环节,像水泥标号要契合工程所需强度标准,骨料粒径与级配得合适,关乎混凝土的密实程度与流动性,外加剂种类、掺量更要精准把控,这些因素协同作用,才能让混凝土混合物有良好物理力学及施工性能。同时,依据气候、地质与设计要灵活调配混凝土配合比,使其达到最优性能指标,适应复杂多样的施工环境。(2)进入浇筑阶段,先进工艺设备大显身手,泵送混凝土技术优势突出,大幅提升浇筑效率、缩短工期。不过,浇筑时速度把控极为重要,一旦过快,混凝土内部应力剧增,极易引发开裂,影响结构质量。振捣作业也不可或缺,充分振捣能排出内部气泡,让混凝土更加密实,强度得以保障。(3)养护环节是混凝土质量的“守护关卡”,合理养护能减少收缩裂缝,借助覆盖保湿材料、精准控温等手段,为混凝土创造良好硬化条件,助力早期强度快速发展。(4)现代科技成果为混凝土结构施工注入强大动力,预应力技术提前施压,抵消后续荷载拉应力,结构承载、抗裂能力显著提升;高强螺栓连接技术在大型钢结构里凭施工快、连接可靠等优势广泛扎根;钢结构施工模拟分析技术借助计算机模拟,提前洞悉问题、优化

方案,筑牢施工安全与质量根基^[2]。

3.1.3 模板工程技术

(1)在模板设计阶段,施工图纸如同精密的导航图,设计人员需凭借它展开严谨细致的尺寸计算。要周全考量荷载如何分布,不同区域承载压力各异,支撑体系得科学布局,从立柱间距到横杆设置,都关乎整体稳固。脱模方式也不容忽视,是采用机械辅助还是自然脱模,都得提前谋划,以此保证模板具备充足强度与刚度,扛住混凝土浇筑时来自侧面的磅礴压力,以及施工期间各类设备、材料、人员活动产生的荷载冲击,为后续施工筑牢根基。(2)制作环节,选材是关键。胶合板质地轻盈、易于加工且平整光洁,钢模板则坚固耐用、周转次数多,依工程实际择取优质材料,精心加工,让模板表面仿若镜面般光滑,拼接处严丝合缝,不给漏浆留一丝机会,确保混凝土成型顺滑、美观。(3)安装时宛如搭建精密仪器,严格依循设计图纸与施工方案操作,毫米不差地定位模板,用螺栓、拉杆等稳稳固定。过程中,频繁检查支撑系统稳定性,像检查支架垂直度、扣件松紧度等,防范因支撑“掉链子”引发模板变形、坍塌事故。待混凝土达规定强度,拆除模板依循“先支后拆、后支先拆”规律,轻拆慢卸,呵护混凝土边角、表面,留存构件完整与美观。如今BIM技术赋能,设计、制作、安装全程数字化管控,施工效率与质量迈向新高度。

3.2 建筑工程检测技术

3.2.1 红外热像技术

(1)聚焦建筑外墙检测,其底层原理依托物体天然向外辐射红外线特性,温度有别则红外辐射强度各异,热像仪恰似敏锐捕手,抓取、转换辐射资讯成直观热图像。理想保温外墙宛如温驯“均热体”,热量平稳散发,热图色彩和谐、温度分布规整。可一旦保温层“闹脾气”,像空鼓、脱落或受潮,对应区域热量传导瞬间“乱套”,热像图上便“原形毕露”,或现高温“警示点”,或呈低温“异常区”,与周遭反差强烈,检测人员据此一眼锁定缺陷“症结”,免去大规模拆墙“折腾”,无损又高效。(2)投身建筑电气系统检测战场,优势尽显。电气线路与设备日常运行里,过载、短路“危机”萌芽前,电阻“异动”、电流“失控”催生热量囤积。红外热像仪宛如“热感卫士”,敏锐察觉过热异样。就拿老旧建筑配电箱说事,线路老化催生接触电阻“飙升”,局部发热“来势汹汹”,热像图精准“揪出”发热点位,维修人员依此快准出击,及时更换老化部件,将火灾隐患扼杀在“摇篮”,牢牢夯实电气安全

防线。(3)在桥梁结构健康守护层面,红外热像技术同样是“得力干将”,桥梁各部位饱受受力“锤炼”、环境“侵蚀”,内部损伤悄然而变。混凝土裂缝“滋生”、钢梁锈蚀“肆虐”,皆会改写局部热传导“剧本”。借定期红外扫描,细细比对不同时段热图,量化温度差值,恰似解读结构“健康密码”,精准推断损伤“走势”,合理规划维护加固“日程”,为桥梁延年益寿,稳稳托举交通“命脉”^[1]。

3.2.2 超声波检测技术

(1)对于混凝土结构,超声波传播特性与混凝土密实度、内部缺陷紧密关联。在灌注桩完整性检测里,完好桩身混凝土均匀密实,超声波直线匀速传播,接收信号稳定、波速正常;若桩身有夹泥、断桩等缺陷,超声波遇介质突变,产生折射、反射、散射,信号强度骤减、波速改变、波形畸变,分析检测数据可精准界定缺陷在桩身位置、范围,确保基桩承载可靠,筑牢建筑根基。(2)在金属结构检测领域,钢结构建筑的梁柱焊接部位堪称重中之重,其焊缝内部诸如气孔、裂纹这类隐蔽瑕疵,犹如一颗颗“定时炸弹”,严重威胁着建筑安全。此时,超声波探伤仪大显身手,它发射出高频超声波,使其径直穿透焊缝。当焊缝内部完好无损时,超声回波呈现出稳定且规律的状态;而一旦存在缺陷,回波便会提前出现、数量增多,形态也杂乱无章。技术人员依此精准评估焊缝质量,严格把控钢结构连接强度,为高层、大跨度建筑筑牢安全根基,满足其对结构强度的严苛要求。(3)砌体结构作为建筑领域独特一环,承载着厚重历史与实用价值。在检测工作里,超声波发挥关键效用,穿透砌体灰缝与砖体,精准探测内部状况。一旦灰缝不够密实,或是砖体存在空洞、受损之处,超声传播便会遭遇阻碍,致使波速改变、波幅衰减。借此特性,专业人员得以准确判断砌体质量优劣,为古建筑修复、传统砌体建筑维护筑牢根基,护航建筑文化传承与安全。

3.2.3 频谱分析技术

(1)在建筑结构振动监测方面,建筑物受风力、地震、机械运转等激励产生振动,不同结构固有频率、振型各异,频谱分析仪采集振动信号转化为频谱图。健康

结构振动频谱特征稳定,频率成分、幅值有规律;结构损伤如梁裂缝开展、柱基础松动,会改变刚度、质量分布,使固有频率偏移、频谱幅值变化,依频谱动态监测预警结构安全状态,对高层抗震设计后运维、工业厂房设备振动影响评估意义重大。(2)声学检测中的频谱分析,恰似一把精准的“听诊器”,在建筑防水检测方面功效卓越。拿屋面、卫生间来说,正常部位受雨滴、水流冲击,发出的声音沉闷且单一,可一旦出现防水渗漏情况就大不一样了。渗漏处因水流与基层、防水材料间的缝隙相互作用,催生出复杂高频声响,利用频谱分析技术便能敏锐捕捉,精准锁定渗漏源,打破传统靠观察水渍找渗漏的桎梏,有力捍卫室内舒适与建筑耐用性。

(3)在建筑施工现场,塔吊、施工电梯等大型机械维系着施工运转,于机械系统运行检测而言,齿轮与轴承状况至关重要。正常运转时,其振动、噪声频谱契合标准工况。可一旦齿轮磨损、轴承出现故障,运转“节奏”就乱了,特定频段幅值飙升,还冒出新频率成分。凭借这一变化提前安排检修,避免机械“罢工”,保障施工高效、安全,稳固施工秩序^[4]。

结束语

综上所述,建筑工程施工技术与检测技术的发展对于提升工程质量、保障施工安全及推动建筑行业进步具有不可替代的作用。随着技术的不断进步和创新,施工技术与检测技术将更加注重智能化、自动化和精准化,为建筑工程领域的发展注入新的活力。未来,建筑行业应紧跟时代步伐,加强技术创新与应用,推动施工技术 with 检测技术不断迈向新的高度。

参考文献

- [1]潘明霞.建筑工程施工技术质量控制研究[J].商品混凝土,2022(07):175+177.
- [2]毕思敏,李文起.建筑工程施工技术管理水平提升研究[J].城市情报,2024(13):159-160.
- [3]姚骏.建筑工程材料检测技术研究[J].建筑与装饰,2022(22):148-150.
- [4]刘松林.岩土工程地基基础检测技术解析[J].工程与建设,2022,36(3):687-688.