

土木工程建筑施工技术与创新策略

杨起海

青海沁邦建筑工程有限公司 青海 海东 810600

摘要：本文深入探讨了土木工程建筑施工技术，分析了当前常见技术的特点与应用情况，并针对行业发展需求，提出了一系列创新策略。通过对新技术应用、管理模式创新等方面的研究，旨在提升土木工程建筑施工效率、质量与安全性，为推动土木工程行业可持续发展提供理论支撑与实践指导。

关键词：土木工程；施工技术；创新策略；可持续发展

引言

土木工程支撑着国家基础设施建设，是城市化稳步迈进的核心动力。其施工技术的优劣，对建筑质量、工期长短与成本高低起着决定性作用。但在社会经济飞速发展、民众对建筑品质要求攀升的当下，传统施工技术弊端渐显。绿色环保、高效节能与智能化浪潮来袭，创新土木工程施工技术刻不容缓，深入探究相关策略，对行业发展与工程推进意义非凡。

1 土木工程建筑施工技术概述

土木工程建筑施工技术体系庞大且繁杂，全方位覆盖从建筑根基到最终呈现的各个环节。地基基础施工技术作为建筑稳固的基石，像灌注桩凭借在各类地质条件下灵活调整桩径、桩长的特性，适应复杂地质构造，而预制桩则以其快速施工与质量可控的优势，在合适场地发挥效用，二者皆为建筑长期稳定提供坚实支撑。主体结构施工技术中，混凝土浇筑工艺决定了建筑结构体的密实度与完整性，是承载竖向与水平荷载的关键；钢结构安装技术凭借钢材的高强度，赋予建筑大空间、大跨度的可能，塑造多样化建筑形态。屋面与防水施工技术，通过卷材、涂料等防水手段以及隔热构造设计，抵御雨水侵蚀，调节室内温度，保障建筑使用的舒适性与耐久性。装饰装修施工技术从墙面、地面选材到空间布局规划，运用新型材料与工艺，在满足美观需求的同时，优化空间利用与使用体验。各部分施工技术并非孤立，而是相互影响、协同作业，共同构建起完整且高效的土木工程建筑施工技术体系^[1]。

2 现有土木工程建筑施工技术分析

2.1 地基基础施工技术

地基基础施工技术是整个土木工程的根基所在，其质量优劣直接关乎建筑的稳定性与安全性。当下常见的灌注桩施工技术，展现出卓越的地质适应性。无论是面对岩石层、砂土层还是软土层，灌注桩都能依据实际

地质状况与设计需求，灵活调整桩径大小与桩身长度。在岩溶地区的建筑项目中，灌注桩能够深入稳定地层，有效穿越溶洞等复杂地质构造，为上部结构提供可靠支撑。不过，灌注桩施工流程相对复杂，成孔过程中，若泥浆护壁效果不佳或钻进速度控制不当，极易引发塌孔现象，导致孔壁土体坍塌，影响桩身质量；缩径问题也时有发生，即桩身局部直径小于设计值，这会削弱桩体的承载能力。预制桩施工则以其高效、质量稳定的特性脱颖而出。预制桩在工厂预先制作，能严格把控生产工艺，确保桩体质量均匀一致。运至施工现场后，采用锤击法、静压法等方式快速将桩体沉入地下，施工速度远快于灌注桩，可有效缩短工期。然而，预制桩对场地条件要求严苛，需场地平整、坚实，以满足打桩设备的作业需求。在软土地基区域，由于土体承载能力低，打桩过程中可能导致土体隆起、挤土效应明显，进而影响周边已施工桩体的稳定性，限制了其在这类场地的大规模应用。在城市核心区域的高层建筑施工中，灌注桩凭借其地质适应性优势，成为应对复杂地质条件的首选，但施工团队必须严格遵循工艺流程，加强泥浆管理、精准控制钻进参数，全方位保障灌注桩的施工质量。

2.2 主体结构施工技术

在混凝土结构施工方面，泵送混凝土技术借助泵车，通过管道将混凝土远距离、高扬程输送，大幅提升浇筑效率，尤其适用于大体积混凝土以及高层、超高层建筑。大体积混凝土浇筑后，水泥水化放热，内部与表面温差大，当温差应力超混凝土抗拉强度，易产生裂缝。为此，采用低热水泥、添加外加剂、优化配合比及埋设冷却水管等措施，能有效控温，减少裂缝，保障结构整体性与耐久性。不过，混凝土施工存在固有缺陷，养护周期长，需数天至数周达设计强度，拖长施工工期；且自重大，对地基承载能力要求高，限制建筑高度与跨度发展。钢结构施工技术凭钢材高强度、高韧性优

势在建筑领域兴起。与混凝土相比,钢材屈服与抗拉强度更高,相同受力下,钢结构构件截面尺寸小,可实现大空间、大跨度设计,常用于大型体育场馆、会展中心等。构件在工厂预制后现场组装,施工周期短。但钢结构防火、防腐性差,高温下钢材强度骤降,需涂抹防火涂料、增加保护层厚度;长期暴露于空气,易因氧化锈蚀,需热浸镀锌、涂刷防腐漆来提高耐腐蚀性。像大型体育场馆的钢结构屋面,利用先进焊接工艺确保连接牢固,靠高性能涂装保障户外耐久性,为观众打造良好观赛环境^[2]。

2.3 屋面与防水施工技术

屋面与防水施工技术直接关系到建筑的防水、隔热性能,对建筑的使用功能与寿命影响深远。传统屋面防水技术主要依赖卷材防水与涂料防水。卷材防水以其施工便捷、防水效果直观的特点被广泛应用。常见的沥青防水卷材、高分子防水卷材,通过加热或冷粘的方式铺贴在屋面基层上,形成连续的防水层,有效阻挡雨水渗透。但卷材防水存在明显短板,卷材之间的搭接缝是防水薄弱环节,在长期风吹日晒、温度变化作用下,搭接处的粘结剂易老化、开裂,导致渗漏问题发生。涂料防水则以其整体性好、施工简单的优势弥补了卷材防水的部分不足。防水涂料直接涂刷在屋面基层,干燥后形成一层无缝的防水膜,对屋面阴阳角、管道根部等复杂部位的防水处理效果更佳。然而,部分涂料的耐候性欠佳,在紫外线、雨水侵蚀下,涂层易粉化、剥落,降低防水性能。近年来,随着材料科学的进步,新型高分子防水卷材与防水涂料不断问世。SBS改性沥青防水卷材在传统沥青卷材基础上,添加热塑性弹性体SBS,显著改善了卷材的低温柔韧性、抗老化性能以及拉伸强度,使其在不同气候条件下都能保持良好的防水效果。聚氨酯防水涂料则以其高弹性、高强度、耐水性好等特点,成为屋面防水的优质选择。在住宅建筑屋面防水工程中,为确保防水效果万无一失,常采用卷材与涂料相结合的复合防水方式。先在基层涂刷防水涂料,增强基层与卷材的粘结力,再铺贴防水卷材,最后在卷材表面涂刷一层防水涂料,形成多道防水防线,全方位抵御雨水侵袭。

2.4 装饰装修施工技术

装饰装修施工技术处于土木工程建筑施工的末端环节,却直接影响建筑的最终呈现效果与使用体验。在墙面装饰方面,新型环保壁纸、集成墙面正逐渐取代传统乳胶漆。环保壁纸花色丰富、图案精美,能轻松营造出各种装饰风格,且安装便捷,只需在墙面基层上涂抹专用胶水,即可快速铺贴完成,大大缩短施工时间。集

成墙面采用模块化设计,现场拼接安装,不仅安装速度快,还具有隔音、隔热、防潮等多种功能,同时其材质环保,符合当下绿色装修理念。在地面装饰领域,自流平水泥以其施工速度快、平整度高的特点备受青睐。通过将自流平水泥材料倒入地面,它能自动流淌并找平,形成光滑、平整的地面基层,为后续铺设地砖、木地板等装饰材料提供良好基础。实木复合地板则以其天然木材的质感与美观,以及相对稳定的物理性能,成为追求舒适居住环境用户的热门选择,它兼具实木地板的自然美感与复合地板的稳定性,脚感舒适且不易变形。装配式装修技术作为装饰装修领域的新兴力量,正引领行业变革。该技术通过在工厂预制各类装饰装修构件,如墙面模块、地面模块、吊顶模块等,运输至施工现场后进行快速组装。与传统装修方式相比,装配式装修极大地缩短了施工周期,减少了现场湿作业,降低了粉尘、噪音污染,同时由于构件在工厂标准化生产,质量更易把控,有效提高了装修质量。在酒店、公寓等大规模装修项目中,装配式装修技术优势尽显,能在短时间内完成多个房间的装修工作,快速投入运营,为业主创造经济效益^[3]。

3 土木工程建筑施工技术创新策略

3.1 引入新技术与新材料

在数字化浪潮席卷各行业的当下,土木工程领域积极拥抱先进的数字化建造技术,建筑信息模型(BIM)技术便是其中的典型代表。BIM技术基于三维信息数据库,将建筑从设计、施工到运营维护的全生命周期信息整合于同一平台。在施工前,通过可视化模拟,施工团队能够直观地预见各环节可能出现的问题,如不同专业管线的碰撞、施工顺序的不合理等,从而提前优化施工方案,避免施工过程中的返工,有效节约时间与成本。在新材料应用层面,高强度钢材的推广应用为建筑结构性性能提升带来质的飞跃。其屈服强度与抗拉强度显著高于传统钢材,在超高层建筑中,使用高强度钢材可大幅减小构件截面尺寸,减轻建筑整体自重,降低基础工程成本,同时提升建筑抵抗地震、风荷载等自然灾害的能力,保障建筑安全性。高性能混凝土同样优势明显,其具备更高的强度等级、更好的耐久性与工作性能,减少水泥用量的同时,降低了混凝土内部因水化热产生的温度应力,有效减少裂缝出现,延长建筑使用寿命。

3.2 加强施工管理创新

构建科学完善的施工管理体系是提升施工效率、保障工程质量的关键。精益施工管理理念以消除浪费、创造价值为核心,贯穿施工全过程。通过精确规划施工流

程,合理安排资源投入,减少不必要的等待时间、材料浪费与重复作业,大幅提升施工效率。信息化管理手段的运用为施工管理注入新活力。借助项目管理软件,管理人员能够实时监控施工进度,精准掌握每道工序的完成情况;通过质量监测模块,对施工质量进行全方位把控,及时发现并纠正质量偏差;安全管理功能则实时监控施工现场安全隐患,如人员未佩戴安全装备、设备违规操作等,及时发出预警。与此同时,加强施工人员培训管理刻不容缓。定期组织技术培训、安全培训与职业素养培训,提升施工人员的专业技能与安全意识,使其能够熟练掌握新技术、新工艺,为施工技术创新提供坚实的人力支撑^[4]。

3.3 推动绿色施工技术创新

面对日益严峻的环境问题,响应绿色环保理念,大力研发与应用绿色施工技术成为土木工程行业可持续发展的必由之路。在施工现场推广太阳能、地热能等可再生能源的利用,安装太阳能光伏板为临时设施供电,采用地源热泵系统调节施工场地温度,可显著减少传统化石能源消耗,降低碳排放。节水器具与雨水收集系统的应用实现了水资源的高效循环利用。在施工现场设置雨水收集池,收集的雨水经处理后用于混凝土养护、场地降尘等作业,减少对市政供水的依赖。研发环保型建筑材料与施工工艺也是绿色施工的重要举措。水性涂料以水为稀释剂,相较于油性涂料,其挥发性有机物(VOCs)排放量大幅降低,有效减少室内外空气污染,营造健康的施工与使用环境。

3.4 促进智能化施工技术发展

随着人工智能、物联网等前沿技术的迅猛发展,土木工程施工智能化进程不断加速。无人机在施工现场监测中发挥着重要作用,其搭载高清摄像头与传感器,可定期对施工现场进行全方位巡查,实时获取施工进度信息,通过图像识别技术分析工程实体质量,如墙面平整度、混凝土浇筑质量等,及时发现质量缺陷。在建筑设备智能化方面,通过在塔吊、升降机等设备上安装传感器,构建物联网监控系统,实现设备的远程监控与智能

控制。智能塔吊能够根据吊运物的重量、位置以及施工现场的风力等环境因素,自动调整运行参数,确保吊运过程安全、高效,避免因人为操作失误引发安全事故,提升设备运行效率与施工现场安全性^[5]。

3.5 加强产学研合作

土木工程企业、高校与科研机构的紧密合作是推动施工技术创新的强大动力。高校与科研机构汇聚了大量专业人才与先进科研设备,具备深厚的理论研究与技术研发能力,能够在新型建筑材料、前沿施工技术等领域开展深入研究。企业则拥有丰富的工程实践经验与实际应用场景,可将高校与科研机构的研究成果快速转化为生产力。例如,企业与高校合作开展新型建筑保温材料的研发项目,高校科研团队基于材料科学理论进行材料配方设计与性能优化,企业在实际工程中进行应用测试,根据反馈不断改进,加速新型保温材料的研发进程,推动土木工程建筑施工技术持续创新,助力行业迈向更高发展水平。

结语

综上所述,土木工程建筑施工技术的创新是行业前行的关键驱动力。剖析现有技术,其利弊已然明晰。而引入新技术、革新管理模式、践行绿色智能以及强化产学研合作等策略,为技术突破指明方向。未来,持续深耕技术创新,定能促使土木工程行业高质量、可持续发展,有力契合社会发展节奏,全方位满足大众生活需求。

参考文献

- [1]郭晓峰.土木工程建筑施工技术与创新策略[J].散装水泥,2022(04):99-101.
- [2]盛荣.探析土木工程建筑施工技术创新[J].居舍,2020(15):57.
- [3]胡百魁.土木工程管理施工过程质量控制措施探究[J].中国建筑金属结构,2021(12):31-32.
- [4]黄世鸿,刘娇.土木工程管理施工过程质量控制措施探究[J].江西建材,2021(4):200-201.
- [5]张寿年.土木工程管理施工过程质量控制策略[J].大众标准化,2021(4):13-15.