

建筑工程施工技术及现场施工管理措施分析

文 / 卫旭东 合肥市包河建设发展投资有限公司

摘要：随着建筑工程领域持续发展，工程建设相关的要求越来越高，建筑工程施工也愈发系统、复杂，而施工的质量直接影响着工程建设的整体效果和工程使用寿命，只有在工程施工环节合理应用施工技术，加强现场管理，才能减少施工期间容易产生的安全风险，提升施工质量。本研究基于分析当前建筑工程中施工技术与管理的难点，提出了一系列施工技术和现场施工管理策略，旨在从管理和技术两方面入手，综合优化建筑工程的质量、成本和建设效率。

关键词：建筑工程；施工技术；现场施工管理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.09.043

引言

建筑工程施工环节一般涉及多工序、多工种及多阶段的复杂作业，施工要求通常较高，一方面，建筑技术的复杂性逐步提高，从传统施工向装配式建筑、绿色施工和智能化应用转型的过程中施工环节技术操作逐渐复杂，对施工人员技能、工艺选择和技术管理能力提出了更高的要求；另一方面，施工现场管理工作的动态性和突发情况较多，施工进度、资源预算、安全生产和质量标准等多项任务交叉推进，给管理工作带来了极大的协调难度^[1]。在此背景下，如何通过科学合理的应用先进的施工技术、加强施工现场的管理措施，从而做到保障工程质量，又节约资源节约的施工效果，成为当前建筑工程领域的重要课题。

一、建筑工程施工技术应用及现场施工管理难点

建筑工程施工是一个复杂而系统的动态过程，施工本身涉及多个专业领域、工序环节，施工技术和现场管理工作的执行情况一般直接关系到工程项目的建设质量、进度和成本，只有做好技术应用和施工管理工作，才能够保证工程项目施工顺利完成，但实际施工往往受制于技术复杂性、人员协调难度以及工程环境等多方面因素的影响，容易产生复杂的施工难点。首先，随着建筑行业快速发展，新技术和新工艺应用越来越多，工程施工要求也越发严格，如高层建筑施工时需要应用深基坑、高支模、大体积混凝土等多种施工技术，施工时需要综合考虑诸多影响因素，稍有不慎便可能产生工程事故。其次，建筑工程施工一般涉及多专业、多工种、多设备的应用，施工环节各个方面密切配合，现场往往呈现出“动态交叉”作业状态，不同工序、不同工种之间有着高度的依存性和协同性，但施工现场环境复杂，材料堆放、设备运行、人员流动等问题比较常见，就容易造成同施工目标的冲突情况，最终导致资源浪费甚至产生安全隐患^[2]。此外，建筑施工时有时为了赶工期，不得不一定程度上牺牲部分施工细节，但也因此可能引发质量问题；而过于注重质量时又可能让施工进度滞后，加之施工环境中不确定性因素较多，受到天气状况、材料供应变化、

劳动力短缺等情况影响时都可能加重这一冲突，面对这种复杂的施工情况，施工管理难度会更大。

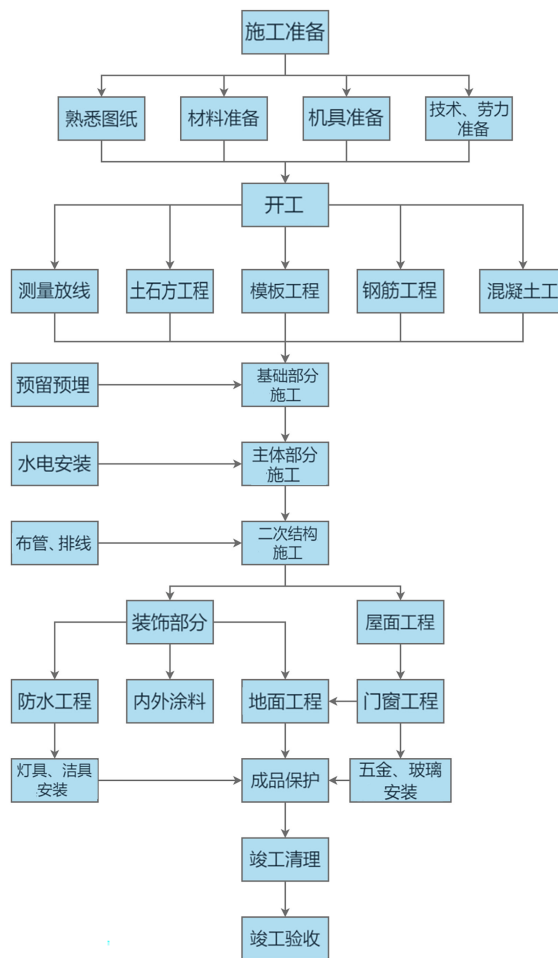


图1 建筑工程施工流程示意

二、建筑工程施工技术应用

(一) 基础施工技术

建筑工程施工期间，工程人员需要根据不同地质条件、建筑类型和施工环境灵活运用多种地基与基础施工技术解决常见的地基承载力不足、沉降控制与结构安全等问题，从而维持建筑物稳定，保持建筑物的长期使用性能。针对软土地基，可以使用预压法施工，主要通过

堆载预压或真空预压减少软弱土层中的孔隙水，达到土体密实的效果，例如沿海地区施工时常遇到淤泥质土层，天然承载力较低且长期沉降较大，这种情况下就可以采用堆载预压与塑料排水板结合的方式，通过塑料排水板加速土体固结，配合堆载预压分阶段加载，使地基承载力提高，解决大面积沉降问题，一些时间紧、填土路基较薄的场景还可采用真空预压技术^[3]。

如果需要建设的是高层建筑或者桥梁工程，单一地基就难以满足上部结构荷载传递的需求，施工时可以适当采用钻孔灌注桩技术，通过机械钻孔至设计深度并清孔，然后安装钢筋笼并浇筑混凝土，最终形成具有较强竖向承载力和抗水平力性能的桩基础。以某地铁站项目为例，由于施工场地地下水位较高且存在淤泥夹层，需要做好基础施工后才能保证土层稳定，为此施工人员采用了旋挖桩施工方法，相较于常规挖桩对周边地面的扰动更小，最后在保证基坑稳定性的同时高效完成了桩基施工。

高层建筑地基施工还经常遇到大面积地基承载力增强需求，此时会采用深层搅拌技术进行改良，使用深层搅拌技术时需要通过机械将水泥、石灰等固化剂注入地基土，均匀搅拌后形成水泥土桩体，完成技术应用后地基整体刚度和强度会明显提高。例如一大型购物中心工程因设计地基土层含有高液限的粉质粘土，为保证后续施工稳定性，施工人员考虑进行深层搅拌技术改良，技术应用前施工团队结合 BIM 技术进行场地地质情况的三维模拟分析，了解具体地质信息后提出按网格形式布置水泥土搅拌桩，桩体布置完成后使地基土体沉降均匀分布，有效满足了建筑基础上的荷载需求。此外，地基施工时容易产生的地下水问题也是需要解决的主要问题，应对时需要合理应用排水技术，以某地下工程为例，工程基坑深度超过地下水位两米，为防止地下水影响施工，施工期间采用坑外井点降水系统排水，使基坑开挖时水位降低至安全高度，减轻了土壤浮力对基坑周边构造物的附加影响，同时为了防止基底翻浆渗透，施工团队在基底铺设了防渗膜和砾石层，并用真空排水器将多余水分引流，明显提高了基坑的干燥度和施工环境效率。

（二）钢结构与混凝土施工技术

大型工业厂房和高层建筑的主体承重结构一般会使用钢构件工厂预制、现场拼接的方式施工，施工期间可以预先通过 BIM（建筑信息模型）技术进行构件前期精确建模，再将每一个钢柱、钢梁等构件的生产和运输严格按照建模数据进行精细化加工，现场通过高强螺栓和焊接相结合进行组装，并利用塔吊将构件逐层提升进行精准定位安装，从而大幅缩短了施工周期，降低现场材料堆放的占地面积，减少施工现场的复杂度。

一般完成钢结构的拼接后，为了保证钢结构后续使用期间的稳定性，施工人员会使用螺栓连接和焊接的方式连接钢结构，如钢结构核心筒施工时可以采用螺栓连

接和全焊式焊接相结合的施工工艺，楼层安装的节点处大部分采用高强度螺栓连接，确保施工速度与结构稳固性，而特殊荷载或抗震要求较高的部位，则采用全焊式焊接技术施工，利用现场自动焊接设备进行高精度焊接。焊接完成后，可以使用超声波探伤设备检测焊接部位，观察是否存在裂纹或者脱焊情况，保证焊口质量达到设计要求，提升整体结构的安全性。

工程混凝土施工期间，施工人员要密切注意由混凝土内部水化热引发的体积变化和裂缝问题，采用分层浇筑和温控养护技术通过分段浇筑控制不同环节的混凝土浇筑层厚度，浇筑完成后再利用冷却水管进行内部降温，并结合洒水养护技术将混凝土表层和内部的温差控制在设计标准以内，避免裂缝产生，保障大坝主体结构的整体稳定性。如果工程的结构比较特殊，也可以结合使用钢结构与混凝土技术满足更加严格的要求，如建造某大跨空间的体育场馆时施工团队采用钢管混凝土柱这一新型的复合结构形式，施工时先搭建起钢管结构的承载框架，再通过高压泵注入高强度混凝土，钢管的承载力和抗冲击性能较强，而混凝土的整体结构耐久性和抗火能力更强，施工为保证混凝土填充的均匀性和密实性，施工团队基于 3D 扫描技术进行灌注过程的实时监控，并采用振捣辅助设备消除了内部可能形成的空隙。

三、建筑工程现场施工管理策略

（一）完善施工管理体系

建筑工程施工项目一般都比较复杂，内外部影响到施工的因素较多，这种情况下想要减少内外部对施工质量的影响，必须建立一套完善的施工管理计划与质量控制体系，从而借助管理手段有效控制工期成本、减少施工风险、提升客户满意度，为了达到预期管理效果，实际施工时管理人员需要围绕整个施工生命周期制定科学管理规划、质量监督措施、细致的工作执行流程，为工程项目高效推进提供保障。施工计划的需要从宏观和微观两个层面入手，项目管理团队先根据工程设计规划和现场实际情况编制总体计划，做好项目分工、工序安排、资源分配与时间节点等内容的规划，随后，再结合总体计划制定详细的分项工程计划，具体如桩基施工、结构施工和设备安装等分阶段可执行的落地方案，通过这种层级分明、组织有序的计划管理模式使项目各项工作节点清晰，各参与方对各自职责明确，促进整个工程高效协作、紧凑衔接^[4]。

由于建筑工程施工工期普遍较长且气候条件复杂，施工团队要根据天气对施工进度影响分析后续的施工情况，积极使用 BIM（建筑信息模型）进行施工情况分析，当恶劣天气导致部分工序延迟时，施工团队要及时依据 BIM 技术提供的信息优化资源配置，将非受天气影响的工序前置并通过加班赶工方式减少工期损失，从而使施工进度始终与总体计划保持一致。其次，项目团队要设立严格的材料进场检验制度，每批进场的混凝土原料、

钢筋、外加剂等都要进行抽样检测，通过监测判断材料质量是否符合国家及项目规范标准，施工环节团队也要实时监控施工情况，确定混凝土配比、钢筋绑扎、模板安装等工艺执行情况，及时发现问题，防止后续出现质量问题，施工完成后还要进行混凝土强度的回弹检测，以使实际施工质量达到设计要求。

除了工艺环节质量控制工作执行，施工现场检查和监测也比较重要，通过现场监测可以及时发现施工期间可能引起后续工程质量问题的因素，并及时解决相应的问题情况，防止造成严重的后续影响，具体的，项目团队施工期间可以采用无损检测设备进行工程检测，主要使用超声波探伤仪和红外摄像技术进行焊接接头、预应力钢筋以及混凝土内部等关键部位的空隙与裂隙检测，发现问题及时反应并处理^[5]。

(二) 加强施工安全管理

建筑施工期间，项目团队要在施工前期制定详细的施工安全组织计划，明确各环节的安全风险点及相应管控措施，针对高空作业、深基坑施工以及塔吊操作等高风险作业，项目团队要加强相关方面的重点监控，深基坑施工时现场设置基坑支护与降水系统，预防基坑垮塌；高空作业的施工人员必须佩戴标准的安全带和头盔，安装防护栏与脚手架等临边防护设施，严格执行作业规范。施工期间还要做好潜在危险源的排查和分类管理，将机械设备故障、电路短路、高温粉尘等列为优先检查对象，通过每日巡查与定期维护减少隐患。其次，施工安全的最终落脚点在于执行，因此除制定安全管理细则外，更要提高施工人员的安全意识，由此施工团队开工前可以专门组织安全培训，做好隧道坍塌风险预防措施、有毒气体检测设备使用方法、电气焊作业注意事项等方面的教育培训工作，教育形式上除了传统的课堂讲解外，还可以结合宣贯会、案例分析以及现场演练等多样化形式。此外，工地还可以安装环境监测设备，用于监测噪声、粉尘浓度以及危险气体的数值，一旦数据超标，系统会通过手机端及时提醒管理人员采取措施，通过这种智能化手段，施工项目的安全监管从传统的“人盯人”模式转变为数据驱动，更加精准、高效。

(三) 优化人力资源管理

施工团队应根据施工阶段及工种需求精准划分了劳务分包商、技术工人、设计方、监理方等团队的职责范围，并通过制定细化的岗位职责图表将各类人员的工作内容、关联任务和责任目标系统化，明确责任边界，依靠清晰的分工模式区分施工责任，让工程人员各司其职，提高各岗位的工作效率，避免因职责模糊造成的工作矛盾。由于不同行业背景的工人进入同一施工团队作业时技术能力和安全意识参差不齐，很容易出现施工现场不协调的情况，因此，为确保人员技能符合施工技术要求，施工单位必须进行针对性的培训，项目方要针对操作工和安全员开展专项技能培训和设备操作演练，面向普通工人要重点进行高空

作业规范、安全疏散措施、应急预案实训等内容教育。

施工现场交叉作业普遍存在，若协调不当，极易造成资源浪费和工期滞后等情况，如某大型地下停车场项目工程初期因土方开挖与管线埋设工作未能有效协调，施工期间部分施工区域重复开挖，不仅延误了工期，还增加了施工成本。为避免类似问题发生，管理团队专门成立协调小组，设计“关键工序优先”的施工顺序，明确各工序间的衔接关系，使得各专业团队之间更加紧密配合，极大地减少了不可控因素对施工进度影响。

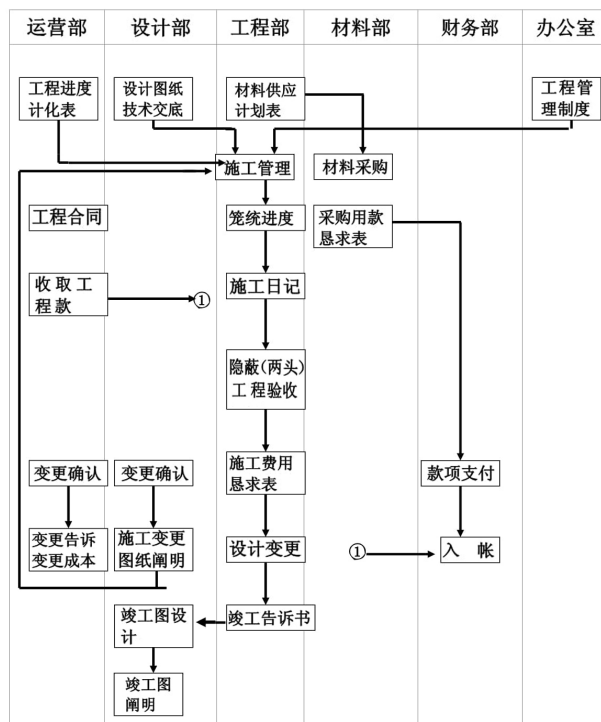


图2 建筑工程施工管理流程示意

结语

总而言之，建筑工程施工场景较为多样，施工要求根据不同的工程也有一定的差异，这种情况下想要较好地完成建筑工程施工，就必须合理应用施工技术应对各种工程施工难点，再通过加强施工管理解决工程的质量问题，进而保证工程顺利施工，提升施工质量。

参考文献

[1] 阮敏杰. 建筑结构加固工程的特点及质量管理措施分析[J]. 中国建筑金属结构, 2024, 23(12): 158-160.
 [2] 王威. 房屋建筑工程屋面防水施工技术监理的质量保障体系研究[J]. 中国建筑金属结构, 2024, 23(12): 177-179.
 [3] 艾强. 电气工程施工安装环节存在的问题及解决措施[J]. 智能建筑与智慧城市, 2024, (S1): 82-84.
 [4] 吴林峰. 建筑工程照明动力配电箱安装施工管理技术研究[J]. 光源与照明, 2024, (12): 177-179.
 [5] 程俊豪. 光伏电站机电设备安装工程施工质量控制措施[J]. 电力设备管理, 2024, (24): 231-233.