

关于土木工程建筑施工技术及创新的探究

王松涛

中巽建筑工程（山东）有限公司

摘要：施工技术创新是土木工程建筑建设不断进步的驱动力，也是持续提升土木工程建筑水平的重要手段。如何利用技术创新完成土木工程建筑施工，提升整体工程的施工质量与效率，确保施工成果满足预期目标，是本次研究的主要方向。本文根据具体工程对创新施工技术必要性进行分析，之后根据工程实际情况从多角度入手探索基于创新的土木工程建筑施工技术实施要点，希望能够为土木工程建筑行业高质量发展提供可靠参考借鉴。

关键词：土木工程；建筑；施工技术；创新

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.16.020

随着土木工程建筑行业的快速发展，各种先进技术与理念被运用于工程中，不断创新着工程施工技术，提升土木工程建筑施工的整体水平。在土木工程建筑施工中，工作人员应当积极创新施工技术，根据工程施工现场条件、工程实际情况，在原本施工技术的基础上进行细化调整，促使施工技术更契合工程实际，从而有效解决工程施工可能遇到的问题，确保按时按质完成施工作业。技术人员要想科学创新施工技术，不仅需要考虑到现场实际情况，更需要考虑本工程的建设要求及质量标准，科学选择施工技术，灵活应用技术，这样才能有效创新施工技术，为提升工程建设施工质量提供保障。

一、工程概况

某高层普通住宅建筑工程，建筑面积99103.33㎡，地上32层，地下2层。建筑施工内容：（1）地基与地下室施工，高强防水混凝土；（2）地下2-12层建筑，采用竖向构件，C50强度的混凝土；（3）12-20层主体建筑，采用竖向构件，C45强度的混凝土；（4）21-27层主体建筑，竖向构件，C40强度的混凝土；（5）28-32层主体建筑，竖向构件，C35强度的混凝土。本次土木工程中高层建筑物的所有墙体均采用清水混凝土墙面，搭配low-e玻璃幕墙。

二、土木工程建筑施工难点及施工技术创新思路

根据本工程实际情况，可以看出，工程整体采用清水混凝土工艺，施工周期约为370天，前后浇筑次数不下百次，施工过程经历一年四季，要想确保建筑物外观整体一致有较大的难度。为了更好地呈现出清水混凝土的施工效果，保证高层建筑物外观的整体一致、确保建筑物施工质量符合要求，应当在原本施工工艺与流程基础上适当创新施工技术实施细节，调整建筑物钢筋、模板及混凝土施工方法，具体难点如下及施工技术创新思

路如下^[1]。

（1）本工程建设内容为高层建筑物，深基坑深度约为13.5m，且深基坑与城市主干道之间距离不足2m，基坑附近管线密集，支护工作的开展难度较大。因此，技术人员创新深基坑支护工序，选择土钉墙支护与锚喷技术，于基坑周围的坡顶部位设置监测点，时刻监测边坡，判断其稳定性。根据检测结果，发现基坑的最大水平位移数值约为4mm，远远低于允许限值，表明这种施工技术创新思路可行，可以提升建筑物基坑作业稳定性。

（2）本工程的高层建筑物外墙檐高度约99.95m，外墙体积较大，竖向线条数量多，尤其是外墙表面的明缝与蝉缝定位较为困难。根据这种情况，技术人员积极调整定位方法，采用铅垂仪、全站仪，先在外墙结构中选择基准点，确定位置，之后进行作业。这样可以提升外墙线条的整体流畅性，有效控制垂直度偏差^[2]。

（3）高层建筑物的层高较高，每层混凝土浇筑体积较大，容易出现混凝土裂缝。针对这种情况，施工技术人员创新施工技术，根据具体层高调整混凝土水平施工缝，利用明缝内凹集中施工缝应力，从而降低裂缝出现概率。混凝土浇筑拆模之后，立刻弹水平控制线，及时清理水平控制线周围浮浆，利用赶浆法进行浇筑作业。

（4）混凝土施工环节，需要采用一次成型的方法完成螺栓孔、界格缝、窗企口等部位施工，工艺难度较大。施工技术人员对这一环节施工技术进行创新，采用全钢大模板体系进行作业，从而有效实现了螺栓孔、界格缝、窗企口、滴水线等部位的一次成型。

（5）根据工程概况，本工程高层建筑物施工一共需要使用四种强度混凝土材料，且由于施工周期较长，四种混凝土浇筑部分的时间节点不同，气候条件和温差不同，容易影响高层建筑物外观一致性。为了提升外观一致性，技术人员对混凝土浇筑与制备进行创新，利用BIM技术完成清水混凝土制备的模拟，之后根据工程所在地的历史气候数据进行分析，结合不同强度混凝土的性能参数，调整四种强度清水混凝土的配合比。通过这样的方法开展差异化施工，促使四种不同强度混凝土在不同条件作业之下呈现出一致的颜色与外观质感。

（6）本工程建筑物主体结构为剪力墙结构，施工中会使用大量钢筋材料，钢筋锈蚀是施工技术人员面对的主要问题之一。为了防止锈蚀影响建筑施工质量，技术人员开展钢筋除锈工作，调整钢筋防锈帽安装作业，

合理处理绑扎丝，避免钢筋与模板直接接触^[3]。

(7) 混凝土浇筑是本工程建筑物施工的主要工序，每部分混凝土浇筑完成之后养护难度较大，一旦出现污染问题就会影响建筑工程的整体施工质量。因此，技术人员适当创新施工作业辅助工具和养护方法，比如：使用新的工具进行拉螺栓孔封堵，避免出现污染。再比如：采用塑料布对混凝土表面进行覆盖，定期洒水，营造潮湿环境，确保清水混凝土的强度。若发现混凝土施工成果出现损坏，应当利用竹胶板与塑料布维护损坏部分，加强对混凝土成品的保护。

三、土木工程建筑施工技术创新实施要点

(一) 施工材料创新

根据本工程实际情况，可以看出本次建筑施工的材料使用情况较为复杂，尤其是清水混凝土材料的使用。技术人员根据实际情况，结合现场施工条件、工程建筑物的建设标准、质量参数等，创新生成混凝土材料成分方案，为：(1) 选择硅酸盐水泥作为水泥原料；(2) 粗骨料—5-20mm的连续级碎石（针状与片状骨料含量1%），细骨料—Ⅱ级中砂；(3) 采用高性能JM-PCA聚羧酸超塑化剂，利用物质多功能属性提升清水混凝土材料的减水性，去除混凝土内有害气泡；(4) 采用粉煤灰、沸石粉作为掺合料^[4]。

完成成分方案之后，技术人员创新配制清水混凝土。技术人员进行清水混凝土混合料的试配，根据上述材料构成，分别采用不同的用量梯度标准进行配置，分别检测不同配合比之下混合料的性能参数，包括：坍落度、强度，通过检测得到最佳配合比。根据概况，本工程建筑物不同楼层部分的混凝土强度存在差异，技术人员提前模拟施工，利用多次配合比进行模拟，分析每种配合比模拟施工的外观一致性、颜色相似性，从而确定最佳配合比^[5]。通过这样的方法优选出的配合比，其抗压强度、外观一致性、塌落度等参数均能够满足工程标准。

经过大量试验与模拟之后，高层建筑物的四种强度混凝土混合料配合比分别为：(1) C50强度混凝土配比——水泥用量330、粉煤灰用量98、粒径5-10mm细骨料用量720、粒径10-20mm粗骨料用量1080、清水用量170、外加剂用量8.36。(2) C45强度混凝土配比——水泥、粉煤灰、细骨料、粗骨料、清水、外加剂用量分别为98、730、1110、170、8.89(3) C40强度混凝土配比——水泥、粉煤灰、细骨料、粗骨料、清水、外加剂用量分别为360、98、720、980、175、8.95；(4) C35强度混凝土配比——水泥、粉煤灰、细骨料、粗骨料、清水、外加剂用量分别为360、98、720、1080、170、8.25。

(二) 局部参数优化与创新

为保障本次土木工程高层建筑物的施工效果，技术

人员应当提前优化设计局部参数，根据施工现场条件，合理使用外墙标准层与大钢模板。本次对大钢模板部分的参数优化与创新思路为：(1) 优化外墙明缝。本工程建筑物的层高为3m、外墙明缝间隔为3m。技术人员在明缝部位设置施工缝，这样可以有效规避可能出现的颜色误差。之后根据不同的施工缝情况分别设置大小明缝，拆模之后则可以弹水平墨线，利用无齿锯去除外墙表面的浮浆，之后进行上一层的混凝土浇筑作业，如此循环，直至完成建筑物整体的浇筑^[6]。(2) 优化创新螺栓孔作业。技术人员分别在每层楼外墙垂直方向布置对拉螺栓，每层四排，螺栓水平间距约1200mm，完成之后整体呈圆台型孔洞（如图一）。(3) 优化创新大钢模板工序。在高层建筑物的不同区域，应当采用不同的模板，比如：阴角与阳角部位的大钢模板，可以选用整块模板，以便于连接，提升混凝土表面的整体平整度；在空调板部位，可以采用定型钢模板，提升建筑物构件的稳定性。



图一 螺栓孔

(三) 钢筋施工技术创新

本工程建筑施工中存在较多钢筋施工环节，钢筋质量、钢筋绑扎等工序作业质量能够直接影响本次土木工程建筑物的整体质量。因此，技术人员应当从钢筋加工环节开始，创新钢筋施工技术，具体包括：(1) 选择优质钢筋加工厂进行统一加工作业，保证钢筋材料质量。(2) 按照统一流程完成钢筋绑扎，具体流程为支撑梁底模板→绑扎梁结构钢筋→绘制箍筋分档线→绑扎梁结构箍筋→闭合梁结构模板→支设楼板结构底模→绑扎连接楼板下铁与上铁^[7]。在这一环节，技术人员可以选择22#镀锌铅丝进行钢筋绑扎，将绑扎丝头弯向钢筋骨架内侧，避免绑扎丝锈蚀。(3) 在混凝土结构施工环节引进钢筋保护层，根据不同部分的混凝土结构选择合适的塑料垫块，有效避免钢筋锈蚀的同时延长高层建筑物使用年限。(4) 根据高层建筑物主体结构，分别制作出长方体、正方体与正四棱台等形状的垫块，采用

两点接触的方法放置，控制垫块与模板接触面积 $\leq 2\text{mm}^2$ 以内。（5）钢筋分项作业中，应当定期开展钢筋除锈工作，避免钢筋锈蚀污染模板，确保混凝土颜色一致；适当采用验收模具辅助作业，提升钢筋施工质量。

（四）模板施工技术创新

搭建模板是本次土木工程高层建筑物施工的重要工序，模板搭建质量能够直接影响后续的混凝土浇筑，影响建筑物的整体质量与稳定性。（1）技术人员根据施工图纸、建设标准及土木工程整体建设方向，选择厂家集中制作相应规格的模板。这一环节，应当根据工程现场情况、建筑物四个部分混凝土分项工程的要求，分别调整模板规格，比如：针对地下室部分，采用70系列模板，将模板预先拼装为大模板，采用整体吊装方式进行安装；再比如：地上剪力墙、电梯井筒部分，调整模板厚度为度6mm的钢质大模板。对于高层建筑物内的各框架独立柱，可以选择定型模板，采用覆膜胶合板（18mm）与木肋模板（50×100mm）相拼接的方法。对于顶板主次梁结构，可以采用覆膜竹胶合板（15mm）。

（2）在模板制作之后对模板表面涂刷防锈漆，重点涂刷钢模板背部、支腿、背楞等部位^[8]。（3）进场前，技术人员检查钢模板各项参数，包括高度、宽度、对角线、表面平整度、相邻表面高低差，保证各项参数均符合建设要求之后让模板进场。（4）安装前，技术人员组织开展模板表面的磨光处理，提升模板平整度，在表面涂刷快干中性脱模剂，为后续拆模做准备。（5）模板施工环节，先对模板的内表面、边角分别机械打磨，准备之后的模板接缝，确保脱模便捷。安装时，应当严格根据模板安装作业流程操作，具体为：对建筑物的墙柱、框架柱等结构内预埋搭接筋进行矫正，调整其水平位置、垂直位置，确保位移数据在允许范围内。利用测量放线结果辅助作业，在预留插筋部位焊接顶杆，让顶杆从墙柱结构四周区域发力，提升模板稳定性，降低模板在浇筑过程中出现位移的概率。找平作业，在墙柱结构的根部，沿着墙柱外皮线逐次粘贴海绵条，这样可以避免模板下方流淌出水泥砂浆，维护墙柱根部施工成果，提升混凝土结构稳定性。采用吊装进行安装方式，先安装梁柱模板，之后在梁柱模板接缝部位粘贴海绵条。采用错开接头的方式设置模板支撑结构。模板拆除环节，应当按照特定顺序进行作业，并且对模板的板面与边肋部位进行保护。

（五）混凝土施工技术创新

考虑本工程内建筑物层数多、高度高的特点，技术人员选择分层浇筑法开展混凝土施工。（1）根据建筑物具体参数，控制每层浇筑厚度为500-1000mm，利用插入式振捣器进行振捣作业。（2）针对墙体混凝土作业，可以在分层浇筑的基础上使用斜坡浇筑，形成分层斜坡浇筑模式；针对柱体结构的混凝土施工，可以直接

使用分层浇筑，采用“随浇随振随刮随抹平”辅助浇筑，以此确保混凝土浇筑成果的平整度、密实度均符合要求。在各部分混凝土浇筑时，技术人员可以安排专人在模板外侧敲击模板，利用振动原理消除内部气泡。针对梁柱接头部位的混凝土浇筑，施工技术人员可以适当提升混凝土表面标高，移动参数约为20-30mm，柱体模板拆除后立刻弹出梁底标高线。之后采用人工方式去除浮浆混凝土，同时将清水混凝土保留到梁柱底部5-10mm位置，这样可以有效避免梁结构部分漏浆^[9]。（3）浇筑作业过程中，技术人员可以采用软管下料的方式，让混凝土均匀下料，避免混凝土拌合物出现自重冲击钢筋模板等情况，规避混凝土离析。（4）混凝土振捣施工环节，应当根据不同结构部分情况采用不同的振捣工具，比如：在超薄构件、小型结构部分的混凝土振捣环节，可以采用高频振动棒振捣，有效避免振捣工具破坏构件。同时，在各个部分的振捣作业时，应当将振捣棒插入混凝土深度200mm范围内，采用快插慢拔的方法作业，一直到表面不再产生浮浆、不存下沉时停止振捣。

结语：综上所述，施工技术是土木工程建筑建设的核心，对施工技术进行创新，目的是优化施工技术，提升施工技术的应用价值，以此强化土木工程建筑建设成果。根据本次研究可以看出，在工程建设过程中创新施工技术，应当综合考虑多方因素，且从多个环节入手，不仅要在施工之前调整施工准备思路，优化施工局部参数；更需要根据建筑施工技术流程逐步优化，分别对钢筋、模板、混凝土等不同部分进行施工技术的创新，不断提升施工技术水平，高效、高质量完成土木工程建筑建设。

参考文献

- [1] 崔盛龙. 新环境下房屋施工建筑施工技术的创新途径[J]. 有色金属设计, 2022, 49(04): 31-34.
- [2] 李亮. 关于土木工程结构设计与施工技术关系的研究[J]. 砖瓦, 2022(12): 57-59.
- [3] 杨敏. 土木工程建筑施工技术及创新[J]. 中华建设, 2022(10): 117-119.
- [4] 沈加波. 建筑土木工程施工技术控制的重要性分析[J]. 中华建设, 2022(09): 153-154.
- [5] 王良琅. 浅析建筑工程施工技术及其现场施工管理[J]. 散装水泥, 2022(04): 71-73.
- [6] 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.
- [7] 刘红霞. 刍议土木工程建筑施工技术及创新的探究[J]. 科技资讯, 2022, 20(16): 100-103.
- [8] 何强. 土木工程建筑施工技术及创新探究[J]. 中国住宅设施, 2022(07): 151-153.
- [9] 段劲名. 土木工程建筑施工技术的重要性探究[J]. 居业, 2022(07): 49-51.