

高层建筑施工难点与解决方案

张笑辉 152201198208210014

摘要

随着我国城镇化进程加快，高层建筑已经成为城市建筑的核心类型，其施工过程受高度、空间、环境等多重因素影响，存在诸多区别于普通建筑的难点，直接影响项目的施工安全、质量与进度。本文围绕高层建筑施工中的核心难点展开分析，从高空作业安全管控、深基坑支护与沉降控制、垂直运输系统调度、结构施工精度控制以及交叉作业协调五个维度梳理问题成因，并结合当前施工技术与管理经验提出针对性解决方案，为高层建筑施工项目的风险管控与效率提升提供参考。

关键词：高层建筑；施工难点；安全管控；深基坑；解决方案

一、引言

近年来，我国城市土地资源供需矛盾不断加剧，高层建筑凭借节约土地、提升城市空间利用率的优势，成为城市建设的主流建筑形式。据住建部发布的行业统计数据，2010年至2023年，我国新建100米以上高层建筑数量增长超过4倍，超高层建筑项目数量也呈现逐年上升趋势。相较于普通多层建筑，高层建筑施工不仅高度更高，施工工序更复杂，受周边环境、自然条件的影响也更显著，因此施工过程中面临更多不确定性风险。如何精准识别高层建筑施工的核心难点，并制定科学可行的解决方案，是保障高层建筑项目质量安全、控制施工成本的核心前提，也是当前建筑施工领域研究的重要课题。

二、高层建筑施工核心难点分析

1. 高空作业安全管控难度大

高层建筑施工高度普遍超过50米，部分超高层建筑高度超过300米，高空作业是施工过程的主要作业形式。一方面，高空作业面临高空坠落、物体打击两大核心风险，施工作业面分散，安全防护设施搭设难度大，尤其是外立面施工、幕墙安装等工序，作业人员需要在临边、悬空环境作业，稍有不慎就会引发安全事故。另一方面，高空环境受风力、温度变化影响更大，强风天气会导致作业平台晃动，低温或高温天气也会影响作业人员的操作稳定性，进一步提升了安全管

控的难度。此外，高层建筑施工人员流动性大，部分作业人员安全意识不足，违规操作的情况时有发生，也给安全管理带来了挑战。

2. 深基坑支护与沉降控制难度高

高层建筑为了满足地基承载力与结构稳定性要求，普遍需要设置深度超过 10 米的深基坑，部分超高层建筑基坑深度超过 30 米。深基坑施工通常位于城市核心区域，周边往往存在既有建筑、地下管线与市政道路，基坑开挖过程中容易引发周边土体位移，不仅会影响支护结构自身的稳定性，还可能对周边建筑与管线造成破坏。同时，高层建筑整体荷载大，地基沉降控制要求高，如果地基处理不到位，容易出现不均匀沉降，进而引发上部结构开裂、倾斜等质量问题，严重影响建筑的使用寿命。

3. 垂直运输系统调度复杂

高层建筑施工需要将大量建筑材料、施工设备以及作业人员运输至高空作业面，垂直运输的效率直接决定了整体施工进度。高层建筑施工过程中，混凝土、钢筋、模板等材料的需求量大，多个工序同时施工时，不同班组对垂直运输设备的需求存在冲突，如果调度不合理，就会出现设备等待或者窝工的情况，拖慢整体施工进度。此外，垂直运输设备如施工电梯、塔式起重机的安装与拆除难度大，随着建筑高度不断提升，塔式起重机需要不断顶升，安装与顶升过程本身就存在较高的安全风险，设备的日常维护与检测工作量也远大于普通建筑。

4. 结构施工精度控制难度大

高层建筑高度高，结构累积误差容易被放大，上部结构的施工精度偏差会远大于下部结构，尤其是对垂直度的控制要求极高，如果垂直度偏差超过规范要求，不仅会影响建筑的外观，还会改变结构受力分布，留下结构安全隐患。

三、高层建筑施工难点的针对性解决方案

1. 构建分级分层的高空安全管控体系

针对高空作业安全管控难点，首先要建立分级管控机制，按照作业高度与风险等级划分不同的管控层级，对 100 米以上的高空悬空作业实施专项方案审批，作业前必须对防护设施进行验收，验收合格后方可进场作业。其次，完善安全防

护设施配置，推广使用集成式安全防护网、智能临边防护系统，替代传统的搭设防护栏杆模式，提升防护设施的整体性与可靠性。在大风天气管控方面，建立实时风力监测预警机制，当现场风力超过 6 级时，立即停止室外高空作业，严禁违规强行施工。此外，加强作业人员的安全教育培训，落实班前安全技术交底制度，推广人脸识别与安全考核挂钩制度，未通过安全考核的人员不得进入高空作业面。

2. 优化深基坑支护设计与沉降监测方案

针对深基坑支护与沉降控制难点，首先要结合项目地质条件与周边环境选择合理的支护形式，对于周边建筑密集的项目，优先采用地下连续墙加内支撑的支护形式，提升支护结构的整体性，减少土体位移。其次，落实动态化监测方案，在基坑内部、周边既有建筑与管线上布置监测点，采用自动化监测设备实时采集沉降、位移数据，当监测数据超过预警值时，立即停止施工，分析原因并采取加固措施。对于地下水处理，采用帷幕注浆加井点降水的组合方案，在基坑周边设置止水帷幕，阻断地下水渗流通道，避免降水过程引发周边土体沉降。

3. 建立信息化垂直运输调度机制

针对垂直运输调度难点，首先要根据建筑高度与施工需求量合理配置垂直运输设备，对于高度超过 100 米的高层建筑，至少配置 2 台施工电梯与 1 台塔式起重机，满足多班组同时施工的运输需求。其次，采用信息化调度系统，通过物联网设备实时采集塔式起重机、施工电梯的运行状态，各个班组通过线上预约的方式提交运输需求，调度人员统一分配设备使用时段，避免出现冲突，提升设备利用率。

4. 采用精度控制技术优化结构施工质量

针对结构施工精度控制难点，首先，采用全站仪结合 GPS 定位技术进行垂直度控制，每施工 3 层就对结构垂直度进行一次复测，及时调整施工偏差，避免偏差累积，保障整体垂直度符合规范要求。针对大体积混凝土裂缝控制，采用配合比优化技术，在混凝土中掺加粉煤灰、矿渣粉等掺合料，减少水泥用量，降低水化热，同时采用分层浇筑、循环降温的施工方案，在混凝土内部布置冷却水管，通过循环水降低混凝土内部温度，控制内外温差在 25℃ 以内，减少温度裂缝的产生。施工完成后及时开展保湿养护，养护时间不少于 14 天，进一步提升混凝土的抗裂性能。

四、结论

高层建筑施工是一项多工序、多参与方协同的系统工程，其施工难点主要源于高度提升带来的安全、精度、协调等多方面的挑战，相较于普通建筑，高层建筑施工更需要精细化的管理与先进技术的支撑。通过构建分级安全管控体系、优化深基坑支护与监测方案、采用信息化调度提升垂直运输效率、应用精度控制技术保障结构质量、完善交叉作业协调机制，能够有效应对高层建筑施工的核心难点，保障项目的施工安全与质量。未来随着施工技术的不断发展，信息化、智能化技术将进一步应用于高层建筑施工，进一步提升施工管控水平，推动高层建筑行业的健康发展。

参考文献

- [1] 王宗昌. 建筑施工技术[M]. 中国建筑工业出版社, 2019.
- [2] 李惠明. 超高层建筑深基坑施工难点与处理技术研究[J]. 建筑技术, 2021, 52(06): 672-675.
- [3] 张希黔. 高层建筑施工安全管理现状与对策研究[J]. 施工技术, 2020, 49(12): 1-4.