

# 高层建筑施工技术难点及对策研究

万建明

江铃汽车集团江西工程建设有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v5i12.7480

**[摘要]** 随着城市化进程的加速,高层建筑如雨后春笋般涌现。高层建筑施工面临着诸多技术难点,如深基坑支护、混凝土施工、垂直度控制等。本文深入分析了这些技术难点,并提出了相应的对策,旨在为高层建筑施工提供有益的参考,确保施工质量、安全与进度。

**[关键词]** 高层建筑;施工技术;难点;对策

Research on the technical difficulties and countermeasures of high-rise building construction

Wan Jianming

Jiangling Motors Group Jiangxi Engineering Construction Co., Ltd

**[Abstract]** With the acceleration of the urbanization process, high-rise buildings are springing up like bamboo shoots after a spring rain. The construction of high-rise buildings is faced with many technical difficulties, such as deep foundation pit support, concrete construction, verticality control, etc. This paper deeply analyzes these technical difficulties, and puts forward the corresponding countermeasures, aiming to provide a useful reference for the construction of high-rise buildings, to ensure the construction quality, safety and progress.

**[Key words]** high-rise building; construction technology; difficulties; countermeasures

## 一、高层建筑施工技术难点

### (一) 深基坑支护

高层建筑基础埋深较大,深基坑的开挖与支护成为首要难题。基坑周边环境复杂,如临近建筑物、地下管线等,对基坑支护体系的变形控制要求极高(文章中如图1所示)。若支护不当,可能导致基坑坍塌、周边地面沉降,进而危及周边建筑物和地下管线的安全。常见的基坑支护方式有桩锚支护、土钉墙支护、地下连续墙支护等,但在实际应用中,需根据地质条件、基坑深度、周边环境等因素综合选择并优化设计,否则容易出现支护失效的情况。



图1 深基坑支护

### (二) 混凝土施工

#### 1. 大体积混凝土裂缝控制

高层建筑基础多采用大体积混凝土。由于混凝土体积大,水泥水化热释放集中,内部温度迅速升高,而混凝土表面散热

较快,形成较大的内外温差。当温差应力超过混凝土的抗拉强度时,就会产生裂缝。(文章中如图2所示)裂缝不仅影响混凝土的外观质量,还会降低混凝土的耐久性和结构承载能力。



图2 混凝土裂缝

#### 2. 高强度混凝土配制与施工

为满足高层建筑结构对强度和耐久性的要求,常需使用高强度混凝土。高强度混凝土对原材料的品质要求严格,如水泥的强度等级、骨料的强度和粒径、外加剂的性能等。同时,其配制过程需要精确控制配合比,施工过程中对搅拌、运输、浇筑、振捣等环节要求也较高,否则难以保证混凝土的强度和匀质性。

#### (三) 垂直度控制

高层建筑高度大,在施工过程中如何保证结构的垂直度是一大难点。随着楼层的增加,施工误差容易累积,若垂直度偏差过大,将影响建筑物的整体稳定性,导致结构受力不均,甚至可能引发安全事故。在施工过程中,受到风力、施工荷载、模板变形等因素的影响,都可能使结构产生倾斜。

#### (四) 高空作业安全防护

高层建筑施工涉及大量的高空作业，如外脚手架搭设、模板安装、钢结构安装等。高空作业环境复杂，危险性高，工人面临着坠落、物体打击等安全风险。外脚手架的稳定性、安全网的设置、临边防护等措施的不到位都可能引发安全事故。同时，高空作业的物料吊运、人员上下等环节也需要严格的安全管理（文章中如图3所示）。



图3 高空作业安全防护

#### （五）建筑防水施工

高层建筑层数多，屋面防水、卫生间防水、外墙防水等部位的防水要求高且施工难度大。屋面长期暴露在自然环境中，受到阳光、雨水、温度变化等因素的影响，容易出现渗漏。卫生间管道众多，防水节点处理不当易产生渗漏隐患。外墙防水则面临着风雨侵蚀、墙体变形等挑战，一旦渗漏，维修难度大且成本高。

## 二、高层建筑施工技术难点的对策

### （一）深基坑支护对策

#### 1. 精准勘察与设计

施工前进行详细的地质勘察，获取准确的地质参数，包括土层分布、土的物理力学性质、地下水位等。结合周边环境，采用先进的设计软件进行支护方案的设计与优化。例如，对于软土地层且周边环境复杂的基坑，可采用地下连续墙支护，并结合内支撑系统，有效控制基坑变形。

#### 2. 实时监测与动态调整

在基坑施工过程中，建立完善的监测系统，对基坑周边土体位移、支护结构变形、地下水位变化等进行实时监测。根据监测数据，及时分析支护体系的工作状态，若发现异常，立即采取加固、调整支撑等措施。如当发现基坑某侧土体位移过大时，可增加土钉数量或加大锚杆的预应力。

### （二）混凝土施工对策

#### 1. 大体积混凝土裂缝控制措施

（1）优化配合比：选用低热水泥，减少水泥用量，添加粉煤灰、矿渣粉等掺合料，降低水化热。同时，合理控制骨料级配，增加混凝土的密实度。

（2）控制浇筑温度：在夏季施工时，对原材料进行降温处理，如对骨料进行遮阳、洒水降温，采用低温水搅拌混凝土等，降低混凝土的入模温度。

（3）设置温度缝：在混凝土结构中合理设置温度缝，减少温度应力的集中。同时，在混凝土内部预埋冷却水管，通过循环水带走混凝土内部的热量，降低内部温度。

（4）加强养护：混凝土浇筑后，及时进行保温保湿养护，采用覆盖塑料薄膜、草帘等措施，保持混凝土表面温度，减小内外温差。

#### 2. 高强度混凝土施工要点

（1）严格原材料检验：对水泥、骨料、外加剂等原材料进行严格的质量检验，确保其符合高强度混凝土的配制要求。例如，水泥应选用强度等级不低于42.5的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，骨料应质地坚硬、洁净，外加剂应具有良好的减水、增强和缓凝效果。

（2）精确配合比设计：根据工程要求和原材料特性，通过试验确定精确的配合比。在施工过程中，严格按照配合比进行搅拌，采用电子计量设备，确保原材料计量准确。

（3）优化施工工艺：采用强制式搅拌机搅拌混凝土，确保搅拌均匀。混凝土运输过程中，采取措施防止坍落度损失。浇筑时，采用分层浇筑、分层振捣的方法，确保混凝土的密实度。振捣棒应快插慢拔，避免漏振和过振。

### （三）垂直度控制对策

#### 1. 测量控制体系建立

建立高精度的测量控制网，在建筑物的四角设置永久性的控制点。采用先进的测量仪器，如全站仪、激光铅垂仪等，定期对建筑物的垂直度进行测量。在每层楼施工时，将控制点引测到楼层上，通过测量放线确定墙、柱等结构的位置，严格控制施工误差。

#### 2. 模板及支撑体系优化

选用刚度大、变形小的模板材料，如钢模板或优质胶合板。设计合理的模板支撑体系，对支撑间距、立杆稳定性等进行严格计算和控制。在施工过程中，加强对模板的检查和维修，及时纠正模板的变形，确保结构的垂直度。例如，对于高层建筑的核心筒施工，可采用液压爬升模板体系，该体系具有模板定位准确、刚度大、施工速度快等优点，能有效保证核心筒的垂直度。

### （四）高空作业安全防护对策

#### 1. 完善安全防护设施

搭设规范的外脚手架，脚手架的立杆间距、横杆步距、连墙件设置等应符合安全规范要求。在脚手架外侧满挂密目式安全网，底部设置兜底网。在建筑物的临边、楼梯口、电梯井口等部位设置防护栏杆，并悬挂警示标志。对于钢结构安装等高空作业，设置可靠的操作平台和防护栏杆。

#### 2. 加强安全教育与培训

对高空作业人员进行严格的安全教育培训，使其熟悉高空作业的安全操作规程和安全注意事项。培训内容包括正确佩戴和使用安全带、安全帽等个人防护用品，掌握高处坠落、物体打击等事故的应急处置方法。定期进行安全演练，提高工人的安全意识和应急能力。

#### 3. 强化安全管理与监督

建立健全高空作业安全管理制度，明确各方安全责任。在施工现场设置专职安全管理人员，加强对高空作业现场的巡查，及时发现和纠正安全违规行为。对安全防护设施进行定期检查和维修，确保其完好有效。

### （五）建筑防水施工对策

#### 1. 屋面防水施工要点

（1）基层处理：确保屋面基层平整、干燥、清洁，无起砂、空鼓等缺陷。对基层的阴阳角、女儿墙根部等部位进行圆弧处理，便于防水卷材的铺贴。

（2）防水材料选择：根据屋面防水等级和使用环境，选择合适的防水材料，如高聚物改性沥青防水卷材、合成高分子防水卷材等。

（3）施工工艺控制：防水卷材铺贴时，应采用满粘法或条粘法，确保卷材与基层粘贴牢固。卷材的搭接宽度应符合规

范要求,且搭接处应密封严密。对于屋面的细部节点,如天沟、檐口、变形缝等,应进行附加层处理,增强防水效果。

### 2. 卫生间防水施工要点

(1) 管根处理:卫生间管道安装完毕后,对管根进行密封处理,可采用遇水膨胀橡胶止水条或防水密封膏。在管根周围做防水附加层,范围应不小于250mm。

(2) 防水层施工:卫生间防水层一般采用防水涂料,如聚氨酯防水涂料。涂刷时应均匀、无漏刷,厚度应符合设计要求。在墙地面交接处,防水层应上翻不低于300mm。

(3) 闭水试验:防水层施工完成后,进行闭水试验,蓄水深度不低于20mm,蓄水时间不少于24小时,观察有无渗漏现象,如有渗漏,及时进行修补。

### 3. 外墙防水施工要点

(1) 墙体材料选择与砌筑:选用吸水率低、抗渗性好的墙体材料,如加气混凝土砌块等。砌筑时,保证灰缝饱满、密实,水平灰缝和垂直灰缝的厚度应符合规范要求。

(2) 外墙抹灰:外墙抹灰前,对基层进行清理和湿润。抹灰层应分层施工,每层厚度不宜超过10mm,总厚度不超过20mm。在抹灰层中掺入防水剂,提高抹灰层的抗渗性。

(3) 外墙装饰与防水处理:外墙装饰材料应具有一定的防水性能,如外墙涂料应具有良好的耐久性和透气性。在装饰层施工前,对外墙进行防水处理,如涂刷外墙防水剂或铺贴防水卷材。

## 上接第77页

防护栏杆的高度应不低于1.2m,并且要牢固可靠。防护栏杆上可以设置安全警示标志,提醒施工人员注意安全。要在高支模的出入口设置防护门,防止无关人员进入施工现场。建立健全安全管理制度,明确安全责任,加强对施工人员的安全教育和培训。定期进行安全检查,及时发现和消除安全隐患。对违反安全规定的行为要进行严肃处理,确保施工人员严格遵守安全操作规程。遇到恶劣天气应停止施工,并采取相应的防护措施。

### (七) 建立应急预案

应急预案应包括突发事件的类型、应急响应级别、应急处置措施、人员疏散方案等内容。要明确各部门和人员在应急处置中的职责和任务,确保在突发事件发生时能够迅速、有效地进行处置。应急救援队伍应由专业人员组成,具备丰富的应急救援经验和技能。他们要熟悉高支模施工的特点和风险,掌握应急救援的方法和技巧。要配备必要的应急救援设备和物资,如起重机、千斤顶、灭火器等,以便在突发事件发生时能够迅速投入救援工作。当高支模出现坍塌、火灾、人员坠落等突发事件时,应立即发出警报,通知相关人员迅速撤离现场。要按照应急预案的要求,组织应急救援队伍进行救援和处理。在救援过程中,要注意保护现场,避免二次事故的发生。

### (八) 加强与相关部门的沟通协调

设计单位是高支模设计的责任主体,他们对高支模的结构特点、受力情况等最为了解。在施工过程中,如果发现设计方案存在问题或需要调整,应及时与设计单位沟通,共同研究解决方案。设计单位也可以为施工过程中的技术难题提供专业的指导和建议。监理单位是高支模施工的监督主体,他们负责对施工过程进行监督和检查,确保施工质量和安全。在施工

## 三、结论

高层建筑施工技术难点众多,深基坑支护、混凝土施工、垂直度控制、高空作业安全防护以及建筑防水施工等方面都面临着严峻的挑战。通过精准勘察与设计、实时监测、优化配合比、建立测量控制体系、完善安全防护设施以及严格施工工艺控制等一系列对策的实施,可以有效地解决这些技术难点,确保高层建筑施工的质量、安全与进度。在未来的高层建筑施工中,还应不断探索和创新施工技术,加强施工管理,以适应不断发展的建筑需求,为城市建设打造更多优质的高层建筑。

## [参考文献]

[1]廖秋生.后浇带施工技术 in 高层住宅建筑工程中的应用[J].居舍,2024,(33):32-35.

[2]李克勤,陆立宇,文学,等.超高层建筑屋面动臂塔机基础安装施工技术解析[J].建筑机械,2024,(11):89-92.DOI:10.14189/j.cnki.cm1981.2024.11.005.

[3]章俊豪.高层建筑施工深基坑支护加固技术研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(31):165-167.DOI:10.19569/j.cnki.cn119313/tu.202431054.

[4]黄丽敏.高支模关键施工技术在超高层建筑中应用的重点分析[J].中国建筑金属结构,2024,23(10):31-33.DOI:10.20080/j.cnki.ISSN1671-3362.2024.10.012.

[5]廖小强.高层建筑墙体砌体施工技术要点研究[J].新城建科技,2024,33(10):142-144.

过程中,要积极配合监理单位的工作,及时向监理单位汇报施工进度情况和存在的问题。对于监理单位提出的整改意见,要认真落实,确保施工符合规范要求。还应与其他相关部门,如建设单位、质量监督部门等保持沟通协调。及时汇报施工进度情况和存在的问题,争取他们的支持和帮助。

## 结束语

综上所述,高支模施工技术在建筑工程中具有重要的作用价值,但同时也面临着诸多难点和挑战。通过强化设计方案审核、严格材料采购与检验、提高安装人员技术水平、加强安装过程管理、科学设置监测点等一系列措施,可以有效地解决高支模施工技术在应用中的难点,提高施工质量和安全性。在未来的建筑工程中应不断总结经验,进一步完善高支模施工技术,使其更好地为建筑工程服务,推动建筑行业的可持续发展。

## [参考文献]

[1]郭强.建筑工程施工高支模施工技术应用[J].大众标准化,2022,(22):155-157.

[2]徐中强,李卫永,康宁.高支模施工技术在建筑工程施工中的应用分析[J].中国住宅设施,2022,(10):94-96.

[3]李倩.高支模施工技术在建筑工程中的应用[J].江西建材,2022,(10):236-237+242.

[4]肖巍.高支模施工技术在建筑工程中的应用研究[J].大众标准化,2022,(14):158-160.

[5]刘海业.高支模施工技术在建筑工程中的应用[J].城市建筑空间,2022,29(S1):304-305.

[6]田彪.高支模施工技术在建筑工程中的应用分析[J].住宅与房地产,2022,(17):58-62.