

高层建筑施工中土建施工关键技术研究

高京倩

北京住总第四开发建设有限公司 北京 100026

摘要:高层建筑施工中,落实土建施工技术可保障建筑整体结构质量,确保施工体系结构的完整性。土建施工技术应用过程中,需要考量地基施工、桩基施工、深基坑支护施工、钢筋混凝土施工技术的应用,充分明确周边岩土质量、房屋抗震烈度、水土环境适应力等。本文先简要阐述了高层建筑施工的特点,然后对以往高层建筑施工中存在的普遍性问题进行总结,最后,结合普遍性问题深入探究高层建筑施工关键技术的应用要点,以期提高我国建筑企业高层建筑施工关键技术的应用能力,推动我国建筑工程行业的健康、可持续发展。

关键词:高层建筑;土建施工;关键技术

随着物质生活水平的提高,人们对于高层建筑提出了更加多元化的要求,使得高层建筑施工项目的规模不断扩大、技术含量不断提高。作为高层建筑施工质量的重要影响因素,土建施工关键技术的重要性得到进一步凸显。然而从实际情况来看,很多施工单位在进行高层建筑施工时,并不能对土建施工关键技术进行有效的管理,普遍存在技术选择不合理、应用不规范的情况,从而严重影响工程项目的建设质量。由此可见,新时期背景下,对高层建筑施工中土建施工关键技术进行深入探究,明确关键技术的应用要点,对于提高高层建筑施工水平与质量,推动行业健康发展具有重要的意义。

1 高层建筑施工的技术特点与组成

1.1 高层建筑施工特点

随着人们对于高层建筑规模、功能、质量等方面要求的不断提升,现阶段高层建筑施工主要具备以下特点。(1)施工周期长。通常情况下,一般类型的多层建筑,其平均施工周期在10个月左右,而受建筑高度、结构体系、技术复杂度、建筑规模、装饰要求等众多因素的影响,高层建筑施工的施工周期要明显长于多层建筑,其平均施工周期通常在2年左右;(2)基础埋置深度深。对于高层建筑而言,为确保建筑整体稳定性符合国家标准和设计要求,其基础埋深通常会大于建筑高度的1/12。若高层建筑基础为桩基,其基础埋深通常会大于建筑高度的1/15,且至少要设计一层地下室。通常情况下,普通高层建筑的基础埋深会超过5m,超高层建筑的基础埋深甚至会超过20m。较大的基础埋深,不仅会增大高层建筑基础施工的工程量,还会面临更复杂的地质环境,显著增加施工的技术难度;(3)工程体量大。为满足人们对于生活、工作环境的多元化需求,现代高层建筑工程项目的建设内容愈发复杂,不仅工程量大,还会涉及多个技术领域、多个协作部门,因此具有较大的工程体量;(4)技术要求高。具体表现在两个方面:一方面是居民使用需求的多元化发展以及对舒适生活的追求,要求高层建筑施工过程中不仅要确保施工技术的科学性,还要保证施工技术的先进性;另一方面是现代建筑的智能化发展,需要在施工过程中注重多领域技术的融合[1]。

1.2 土地地基施工

高层建筑受楼层高度因素影响,对地基施工的稳定性和整体结构的安全性要求较高。施工时需确保基土结构的稳定性和沉降速率,保证在没有缺陷的状态下完成地基施工任务,延长高层建筑的使用寿命。地基施工需要按照土质分类进行加固处理,使用方法一般为水泥搅拌、人工挖桩,施工人员可根据周边地理位置、地质环境、抗震烈度、岩土质量等数据的对比选择加固方法。

1.3 土建桩基施工

(1)灌注桩。灌注桩可分为沉管类、人工挖孔类、钻孔类,在土建工程施工中使用较多的为钻孔桩,可到达平衡整体桩基础施

工的效果,加强结构的稳固性。在钻孔灌注施工中,应注重施工技术的稳定性,可利用机械打孔设备工作,并清理杂质和淤泥部分。在钢筋混凝土灌注过程中,应保障选择原材料的质量,确保后续施工的安全性和效果。

(2)预制桩。预制桩主要采用预制混凝土桩或钢管桩,在起吊过程中利用打桩机和吊装钢丝绳,校正桩尖孔稳桩,校正后利用冷锤击打,击打后检查桩垂直度并记录。预制桩的应用存在限制,遇到淤泥质土、黏性土、人工填土时,可利用预制桩稳定地基。

1.4 深基坑支护施工技术

深基坑支护技术主要承担深基坑深度压力,高层建筑施工对深基坑支护技术提出更高要求,应确保施工原材料和施工设备的正常运行,在施工过程中应充分利用水泥,并控制水泥、地基土间搅拌力度。深基坑支护技术主要为基坑施工提供双重保护。深基坑支护技术种类繁多,施工重点存在差异,在施工过程中,应重视深基坑支护技术,提升对支护技术的利用率,保障土建施工质量。

1.5 钢筋混凝土施工

高层建筑混凝土施工难度比常规建筑大,对材料和施工技术的要求限制性较强。混凝土质量问题将影响建筑质量、使用寿命,材料配合影响混凝土实用性。混凝土浇筑过程中应保证振捣到位,控制标高和平整度,浇筑、测量、分析同步进行,减少误差产生的可能性。钢筋混凝土施工会影响高层建筑结构的受力、性能的稳定,对主体结构的影响较少。针对现代高层施工建筑模式,混凝土材料与规格已随着高层建筑施工制度的发展具有了更多选择,但混凝土材料需要高强度的钢筋材料固定,加强高层建筑稳定性。

2 高层建筑施工关键技术应用要点

2.1 混凝土施工技术应用要点

2.1.1 泵送要点

(1)遵循“距离最小化”原则布设混凝土泵送管并泵送管出现弯折情况;(2)为提高泵动效率,抵消混凝土垂直泵送产生的反冲力,应按照10~15m的标准控制水平泵送管长度;(3)严格控制混凝土骨料的最大粒径并在每次泵送作业完毕后彻底清洗泵送管;(4)泵送作业前应充分润滑泵送管内壁。在确保泵送质量和安全性的基础上,优先用小管径泵送管。通常情况下,可选用直径为125mm、壁厚为9mm的泵送管。

2.1.2 浇筑及振捣要点

(1)分层浇筑每层浇筑厚度宜控制在20~50cm的范围内,边浇筑边振捣,及时排出混凝土内部空气,确保其密实性;(2)上层混凝土必须要在下层混凝土初凝前进行浇筑;(3)振捣作业时,应使振捣棒插入下层混凝土约50cm的深度,以此确保上下两层混凝土能够充分融合;(4)振捣作业应严格遵循“快插慢拔”操作原则,通过控制振捣速度避免发生离析、泌水、夹层等质量问题的发生;(5)混凝土浇筑应遵循连续性原则,若因不可抗因素导致施工中

断且产生混凝土冷缝,必须要在冷缝妥善处理后再复工。

2.1.2 放裂缝措施

(1) 合理设计混凝土配合比。

首先,根据工程建设和使用要求,科学计算混凝土配合比,然后根据实际施工情况和浇筑部位特殊需求,对配合比进行科学优化和调整,从而确保混凝土拌合料各项性能指标满足施工质量要求,有效避免裂缝问题的产生;

(2) 合理设计配筋率。如当混凝土墙板厚度在 400~600mm 之间,可适当增加配筋率,以提升结构抗裂性能;尽可能选用直径为 6~14mm 的钢筋为构造筋并按照 100~150mm 的间距进行布筋;采用“全截面对称配筋”的方式进行配筋,并将配筋率控制在 0.3%~0.5% 的范围内;

(3) 科学设置滑动层,即在筏板与底面约束的接触面之间设置大面积的滑动层以减少温度应力对混凝土结构的影响,降低裂缝发生几率。设置方法为:涂刷两道热沥青→铺设一层沥青油毡→敷设厚度为 10~20mm 的沥青砂或厚度为 50mm 的砂石;

2.2 地基施工技术应用要点

2.2.1 明确主要基础施工技术的应用要点

随着建筑工程技术的不断发展,高层建筑基础施工技术愈发多样化,注浆处理技术、灌注桩技术、静力压桩技术、预制桩技术都是现阶段高层建筑基础施工常用的施工技术。不同的基础施工技术,具有不同的应用优势、应用弊端以及条件要求,作为工程项目的技术负责人,必须要对这些常见的基础施工技术具有全面、深入地了解,熟知每种技术应用要点,从而确保的基础施工的规范性与科学性,最大限度保障基础施工的质量。以注浆处理施工技术为例,技术人员必须要明确以下技术控制要点。(1) 灌注水泥浆的水灰比通常为 1:2;(2) 水泥浆配比必须要符合基础施工设计规范,经检验水泥浆各项参数指标符合设计要求和相关标准后方可开展注浆施工;(3) 注浆作业时,必须要严格按照工艺标准控制注浆速率,以此避免出现灌注空隙;(4) 注浆完毕后,施工人员必须要确保水泥浆硬化后与基坑土体形成完整结构,以此提升建筑基础牢固度,为上部结构提供有力支撑[6]。3.2.2 基坑支护施工技术要点基坑支护是高层建筑基础施工的重要环节,也是重要的技术控制项目。目前,我国高层建筑基坑支护施工主要分为排桩支护和逆作法两种施工技术。在应用排桩支护技术时,应注重混凝土灌注桩支撑结构与基坑土层支撑结构的紧密结合,使之形成强大的支撑合力,从而增强基坑边坡的支护能力。在应用逆作法时,施工人员应在全面了解基坑土质、施工要点的基础上,在基坑周围预留钻孔位置,以减少基坑土体的负荷,提升边坡支护效果[7]。

2.3 钢筋施工技术应用要点

2.3.1 严控钢筋材料质量

(1) 钢筋进场后,应由质检员、材料员、监理三方共同对材料出场质检证书、型号规格进行核查;(2) 在施工现场对钢筋材料进行抽样试验并填写材料报验单。现场试验从每批次材料中随机抽取 5 个试件,先对其进行重量偏差试验,再进行力学结构性能试验。

2.3.2 强化施工节点技术控制

(1) 严控钢筋下料和翻样质量。如下料时对混凝土结构转换、连接等配量较高的区域进行重点考虑;合理设计布筋密度、主筋长度;在跨中 30% 的位置应设置梁上主筋接头等;(2) 在转换层施工时,采用冷压连接的方法进行主筋连接;(3) 在安装钢筋支撑架时,应对钢筋支撑架的纵向间距以及梁底标高进行合理控制,并遵循“先上层支撑架、后下层支撑架”的安装顺序;(4) 严格按照行业施工技术规范标准进行钢筋绑扎施工,主要绑扎方式如图 2 所示[9]。

3 高层建筑工程项目土建施工期间的常见风险

而从目前实际情况来看,很多高层建筑工程土建施工人员都是缺乏理论知识的农民工,他们专业知识储备严重不足,而且在缺少

科学管理方法的情况下,导致施工原材料被大量浪费,而且原材料贮存和堆放都没有严格遵守施工程序,这也是影响高层建筑质量的主要因素之一。指的是项目各参与者,具体包括银行、监理单位、投资单位与施工方,他们在整个工程项目中都存在利益关系,风险控制必须要由他们协同配合才能够有效控制。

4 高层建筑土建施工风险管理措施

4.1 建筑施工风险的识别

安全风险识的主要内容是:通过对相关数据和资料的收集来确定风险事件及其后果,再归类存在的风险因素列出风险清单。以对项目的工程概况、项目规划中发生较多的风险种类进行分析,结合项目施工过程中历史经验,确定高层建筑土建可能影响到项目的风险因素和来源。在整个风险管理工作流程中,风险辨识是第一步,也是整个风险管理的基础。风险安全识别的方法各种各样,其中最常用的方法有头脑风暴法、德尔菲法、访谈法、核对表法等。其中德尔菲法是一种反馈匿名函询的方法,简单来说是先向专家提出问题,后整合专家的回复和意见再匿名反馈给各个专家,再次征求意见,如此反复循环知道得出普遍认同度高的答案。

4.2 建筑施工风险评估

高层建筑土建施工的风险评估包含了风险估计和风险评价。风险估计是指,以风险识别为基础的,通过定性或定量的分析,确定已建立的风险指标的风险事件概率分布或对估计出概率的大致范围。常用的风险估计方法主要有专家打分法、影像图法、层次分析法、可托理论法、蒙特卡罗模拟法等。风险评价则是在风险估计的基础上,采用科学严谨的方法,完成对风险损失度从大到小的指标排序。风险评价要以构建合理的评价指标体系作为基础,故建立评价指标体系时应严格遵循科学性原则、系统性原则、可操作性原则和全面性原则几大原则。

4.3 风险缓解

风险缓解主要是指在高层建筑土建施工企业出现安全风险之前,积极采取正确措施来减少由安全风险导致的经济损失,降低施工安全风险的出现几率。而缓解风险的方式主要就是降低损失程度或采取一系列措施来规避风险发生,在此基础上,还可以采取相应的风险预防措施。通常情况下,高层建筑土建施工企业经常会用工程法、教育法和程序法三种风险控制方法。比如在高空施工期间,在安全绳索绑定过程中也会在其下方一定距离内设置钢丝保护网,从而避免发生意外坠落事故,并且工人也是随身携带工具,方便及时检修。由

5 结语

综上所述,高层建筑施工质量直接关系到百姓的生命财产安全,因此必须要进行严格把控。而确保高层建筑土建施工关键技术的科学性与操作规范性,这是提升高层建筑施工质量的重要措施。针对当前高层建筑土建施工在混凝土施工、基础施工、钢筋施工中存在的主要问题,建筑施工企业应通过加强技术要点把控的方式予以有效应对,以此最大限度保障施工质量,推动行业健康、可持续发展。

参考文献:

- [1]邵寒军.高层建筑土建施工技术及管理[J].安徽建筑, 2021, 28(8): 64-65.
- [2]市林.高层建筑中土建施工技术的应用[J].智能城市, 2021, 7(9): 21-22.
- [3]刘庆进.探究土建施工中关键工序的技术质量控制措施[J].居舍, 2020(24): 59-60.
- [4]徐惠生.建筑工程土建施工中关键工序的技术质量控制研究[J].城市建筑, 2020, 17(24): 126-127.
- [5]史鹏, 节亮亮, 刘庶.高层建筑施工中土建施工关键技术研究[J].住宅与房地产, 2020(15): 171.