

高层建筑钢筋混凝土施工技术及其质量控制

石铭玺

新疆昆仑工程咨询管理集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 随着城市化进程的加速,高层建筑如雨后春笋般涌现,钢筋混凝土结构凭借其独特优势成为高层建筑的主要结构形式。本文聚焦高层建筑钢筋混凝土施工技术及其质量控制。阐述了钢筋混凝土结构强度高、施工速度快、适应性强、耐久性好和环保等优势。介绍了钢筋、模板、混凝土施工技术及其施工缝和后浇带处理技术。同时从施工准备、过程控制、质量检查与验收等方面提出质量控制措施,包括人员培训、材料设备检查、工艺监督、安全与资料管理等,旨在为高层建筑钢筋混凝土施工提供技术支撑和质量保障。

关键词: 高层建筑;钢筋混凝土施工技术;质量控制

引言:钢筋混凝土施工技术其施工过程复杂,涉及多道工序和技术环节,施工质量直接关系到建筑的安全性和耐久性。深入研究高层建筑钢筋混凝土施工技术及其质量控制具有重要的现实意义。本文将系统探讨相关技术要点和质量控制措施,以期提高高层建筑施工质量,推动建筑行业的健康发展。

1 高层建筑钢筋混凝土结构的施工优势

在现代高层建筑领域,钢筋混凝土结构凭借其独特的性能优势,成为了应用最为广泛的建筑结构形式之一。其优势主要体现在以下几个方面。(1)强度高。钢筋和混凝土两种材料的特性得到了充分发挥,钢筋具有良好的抗拉性能,而混凝土则具备出色的抗压能力。在结构中,钢筋承担拉力,混凝土承担压力,二者协同工作,使整个结构具有较高的抗压和抗拉强度,能够承受高层建筑所带来的巨大荷载,为建筑的安全性和稳固性提供了坚实保障。(2)施工速度快。钢筋混凝土结构可以采用预制构件和现场浇筑相结合的施工方法。预制构件在工厂进行标准化生产,质量易于控制,同时可以与现场施工同步进行,大大缩短了施工周期。现场浇筑的混凝土可以快速凝固,形成坚固的结构,减少了现场加工和安装的时间,提高了施工效率。(3)钢筋混凝土结构具有很强的适应性。它可以根据不同的建筑设计和使用需求,灵活调整混凝土和钢筋的性能和用量。通过改变混凝土的配合比,可以满足不同强度、耐久性和抗渗性的要求;通过合理布置钢筋,可以实现各种复杂的结构形式,如框架结构、剪力墙结构等。这种适应性使得钢筋混凝土结构能够满足高层建筑在功能、造型和空间利用等方面的多样化需求。(4)耐久性强。在合理的设计、施工和维护条件下,钢筋混凝土结构可以具有较长的使用寿命。混凝土本身具有良好的耐久性和抗腐蚀

能力,能够抵抗自然环境的侵蚀;钢筋被包裹在混凝土中,得到了有效的保护,不易生锈和腐蚀。钢筋混凝土结构还具有良好的抗震、抗风、防火等性能,能够在各种恶劣的环境条件下保证建筑的安全使用。(5)环保性。其材料具有可回收性,在建筑拆除后,钢筋和混凝土可以进行回收再利用,减少了对自然资源的消耗^[1]。在混凝土的配制和施工过程中,可以采用一些环保节能的技术和措施,如使用高性能混凝土、采用太阳能养护等,降低了对环境的影响。

2 高层建筑钢筋混凝土施工技术

2.1 钢筋施工技术

在高层建筑钢筋混凝土施工中,钢筋施工技术是保障工程质量的关键环节,涵盖原材料控制、加工、连接和安装等以下多个方面。(1)钢筋原材料控制。钢筋进场时,需严格审查质量证明文件,如质量检验报告、合格证书等,确保其品种、规格和性能符合设计要求。抽样检测力学性能与化学成分,像屈服强度、抗拉强度、伸长率等指标都要满足标准。对于抗震钢筋,还需检查强屈比、屈标比。存放钢筋时,做好防雨、防潮,按品种和规格分类堆放并设置标识牌,方便管理取用。(2)钢筋加工包含调直、除锈、切断和弯曲等工序。调直时,优先考虑使用机械方法。若采用冷拉方式,对于HPB300级钢筋,需将冷拉率控制在一定范围内。除锈工作可借助钢丝刷、砂盘等工具,以此保证钢筋表面干净整洁,无锈迹残留。在进行切断操作时,要严格依据设计要求和配料单来执行,保证切断后的钢筋长度精准无误,断口保持平整,避免出现参差不齐的情况。弯曲工序则需要按照设计规定的角度和半径进行操作,确保成型后的钢筋形状和尺寸符合设计要求,为后续的施工环节奠定良好基础。(3)钢筋连接。连接方式有焊接、

机械和绑扎连接。焊接连接包含闪光对焊、电弧焊、电渣压力焊等。闪光对焊适用于水平钢筋，电弧焊操作灵活，电渣压力焊多用于竖向钢筋，焊接速度快且质量稳定。机械连接强度高、受气候影响小，如直螺纹连接、锥螺纹连接。绑扎连接适用于小直径钢筋，但绑扎长度要符合规范。（4）钢筋安装。先确定钢筋位置和间距，用定位筋、垫块保证准确。安装中注意锚固和搭接长度，确保连接牢固。梁、板、柱等构件的钢筋安装有顺序要求，柱先立竖向钢筋再绑箍筋，梁先装主梁钢筋再装次梁钢筋，板先铺底层钢筋再铺上层钢筋^[2]。用塑料或水泥砂浆垫块保证钢筋保护层厚度符合设计。

2.2 模板制作技术

在高层建筑钢筋混凝土施工里，模板制作技术对工程质量和进度影响重大，主要包括设计、材料选择、安装和拆除等环节。（1）模板设计需结合高层建筑的结构特点、施工工艺和荷载情况。先确定模板类型与尺寸，如木模板、钢模板、塑料模板等，确保尺寸精准，保障混凝土构件几何尺寸符合设计。考量模板的强度、刚度和稳定性，使其能承受混凝土浇筑时的侧压力、振捣力等，避免变形或倒塌，还要合理设计支撑系统，保证其可靠。（2）模板材料选择要依据工程实际。木模板重量轻、加工方便，但周转次数少；钢模板强度高、周转次数多，不过成本高；塑料模板表面光滑、脱模容易，然而刚度小。选择时需综合考虑性能、成本、环保等因素，形状复杂的构件可选木模板，标准构件则可用钢模板或塑料模板。（3）模板安装要按设计和施工方案进行。先定位和固定模板，用螺栓、拉杆等将其与支撑系统连接，安装中注意拼接质量，防止漏浆。不同类型模板安装方法有别，柱模板要保证垂直度和几何尺寸准确，梁模板要注意起拱高度以防下挠，板模板要确保平整度和标高准确。（4）模板拆除。时间由混凝土强度和构件类型决定。非承重模板在混凝土强度能保证表面及棱角不受损时拆除，承重模板需在强度达到设计要求后拆除。拆除要按顺序，先拆支撑系统，再拆模板，过程中注意安全，避免模板坠落伤人。拆除后的模板要及时清理、修复和保养，以便再次使用。

2.3 混凝土施工技术

在高层建筑钢筋混凝土施工中，混凝土施工技术涵盖原材料控制、配合比设计、搅拌运输、浇筑及养护等关键环节。（1）混凝土原材料控制。水泥要选质量稳定、强度等级达标的，如硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥，进场时检查质量证明文件并抽样检测安定性、强度等。骨料分粗、细骨料，粗骨料用级配好、质地硬的碎

石或卵石，细骨料选中粗砂，且含泥量、泥块含量等要符合规范。外加剂按需选用，提高早期强度用早强剂，延缓凝结时间用缓凝剂，增强抗渗性用防水剂。（2）混凝土配合比设计需结合工程实际与设计的要求。先明确强度等级、耐久性等指标，再依据原材料性能和试验结果计算、试配。过程中严格控制水胶比和砂率，水胶比影响强度和耐久性，砂率根据骨料级配和工作性调整，确保混凝土和易性良好。（3）混凝土搅拌用强制式搅拌机，按规范控制搅拌时间，严格按配合比投料，精准控制水量，防止离析、泌水。运输采用专用设备，如搅拌车、泵车，保证均匀性和流动性，控制运输时间，避免凝固。（4）混凝土浇筑要遵循一定顺序和方法。大体积混凝土采用分层、分段浇筑，降低温度应力，防止裂缝。浇筑时控制速度和高度，避免离析。振捣是保证密实性的关键，用插入式或平板振捣器，根据坍落度和振捣器性能确定时间，至表面浮浆、不再下沉。（5）混凝土养护是保证强度和耐久性的重要措施。养护方法有自然养护和蒸汽养护。自然养护在浇筑后覆盖草帘、薄膜，定期浇水保湿；蒸汽养护将混凝土置于养护室，通过蒸汽加热加快硬化。养护时间依混凝土类型和环境温度而定，普通混凝土不少于7天，有抗渗要求的不少于14天。

2.4 施工缝和后浇带处理技术

在高层建筑钢筋混凝土施工里，施工缝是因设计或施工需求分段浇筑混凝土而形成的接缝。其设置必须严格遵循设计要求与规范规定，一般应留在结构受剪力较小且便于施工的地方。像柱的施工缝适合留在基础顶面、梁或吊车梁牛腿下方、无梁楼板柱帽下方；梁、板的施工缝则应处于次梁跨度中间合适的范围。处理施工缝是确保新旧混凝土良好结合的关键。在继续浇筑混凝土前，要对施工缝处的混凝土表面进行凿毛，彻底清除浮浆、松动石子和软弱混凝土层，然后用水冲洗干净并保持湿润。之后，在施工缝处铺设一层与混凝土成分相同的水泥砂浆，再进行混凝土浇筑并振捣密实，让新旧混凝土形成一个整体。后浇带是为避免现浇钢筋混凝土结构因温度、收缩不均匀产生有害裂缝而设置的。其设置位置和距离要通过设计计算来确定，宽度要综合考虑施工简便和避免应力集中等因素。在有防水要求的部位设置后浇带，要考虑止水带构造^[3]。设置后浇带时，还需考虑模板等措施的不同消耗情况，且后浇带部位的混凝土应采用微膨胀混凝土，强度等级要比原结构有所提高。

3 高层建筑钢筋混凝土施工质量控制措施

3.1 施工准备阶段的质量控制

施工准备阶段的质量控制是高层建筑钢筋混凝土施

工质量的基础保障,主要从人员、材料设备和施工图纸三方面开展。(1)人员培训与技术交底。施工单位需组织钢筋工、模板工、混凝土工等所有参与施工人员进行专业培训。培训内容聚焦施工工艺、操作规程和质量标准。比如针对钢筋工,开展钢筋加工、连接和安装的技术培训,使其熟知不同规格钢筋的加工要求与连接方式。进行详细技术交底,形成书面文件并由双方签字确认,确保施工人员准确理解工程特点、难点和质量要求。(2)材料与设备检查。对钢筋、水泥、砂石等原材料严格把关,钢筋要检查质量证明文件并进行力学性能试验,保证强度、韧性达标;水泥检查安定性、强度,杜绝使用过期或不合格产品;砂石检查级配、含泥量。对模板、搅拌机、振捣器等施工设备全面检查调试,如查看搅拌机搅拌叶片磨损情况,检测振捣器振动频率是否符合要求,确保设备性能良好、正常运行。(3)施工图纸审核。组织设计、施工、监理等相关单位人员会审图纸,审核其完整性、准确性和合理性,检查各专业图纸有无冲突。例如查看钢筋布置与模板尺寸是否匹配,混凝土强度等级是否符合结构设计要求。

3.2 施工过程中的质量控制

施工过程中的质量控制需对以下各环节进行严格把控。(1)加强对施工工艺的监督。如在混凝土浇筑时,采用分层分段的浇筑方式,每层的浇筑厚度要严格控制,避免出现混凝土离析或振捣不密实的情况。对于大体积混凝土,要采取有效的温控措施,如埋设冷却水管,降低混凝土内部的水化热,防止出现温度裂缝。(2)施工过程中的安全管理。确保施工人员严格遵守安全操作规程,佩戴好个人防护用品。对施工现场的机械设备要定期进行检查和维护,确保其正常运行,避免因设备故障引发安全事故和质量问题。(3)施工过程中的资料管理。要及时、准确地记录施工过程中的各项数据和信息,如原材料检验报告、混凝土试块强度检测报告、施工日志等。这些资料不仅是工程质量的重要证明,也为后期的维护和管理提供了重要依据。(4)加

强对施工环境的管理。在恶劣天气条件下,如暴雨、大风、高温等,要采取相应的防护措施,确保施工质量不受影响。

3.3 质量检查与验收

质量检查与验收涵盖施工过程检查和分项、分部工程验收。施工过程中,需建立健全质量检查制度。施工单位要开展自检、互检和专检,监理单位则进行旁站监理和平行检验。比如钢筋绑扎完成后,施工单位先自检,再由监理单位验收,合格才能进入下一道工序。对于关键工序和隐蔽工程,像钢筋焊接接头、混凝土浇筑质量等,要重点检查,确保施工质量符合要求。分项工程和分部工程验收要依照相关标准和规范执行^[4]。分项工程完工后,施工单位自评,再由监理单位组织验收。分部工程完成后,由总监理工程师组织施工单位相关负责人验收。

结束语

高层建筑钢筋混凝土施工技术及其质量控制是一个系统工程,需要从多个方面进行全面把控。通过合理运用钢筋、模板、混凝土等施工技术,以及科学处理施工缝和后浇带,能有效保障建筑结构的整体性和耐久性。严格执行施工准备、过程控制、质量检查与验收等质量控制措施,可确保施工质量达到预期目标。未来,应不断创新施工技术,完善质量控制体系,为高层建筑的高质量建设提供有力保障。

参考文献

- [1] 鲍鹏飞.高层建筑结构施工技术及其现场质量控制[J].建材与装饰,2020(24):35-36.
- [2] 廖健.建筑工程钢筋混凝土施工技术及其质量控制[J].建筑工程技术与设计,2019(7):24-25.
- [3] 贺顺勇.高层建筑钢筋混凝土梁式转换层的施工技术[J].中国住宅设施,2024(8):141-143.
- [4] 潘兵,王侃,吕龙.钢筋混凝土剪力墙结构施工质量控制技术及要点分析[J].建筑工程技术与设计,2019(9):23-24.