

超高层钢管混凝土结构建筑施工技术分析

程杰

浙江宝业建设集团有限公司, 浙江 绍兴 312028

[摘要]文中深入探讨了超高层钢管混凝土结构建筑施工技术的关键措施,包括形变控制、徐变与收缩控制以及温度导致的位移形变控制。首先,针对形变控制,文中强调了结构设计的关键作用,通过合理的设计、构造方式选择以及实时监测来减小结构的形变。其次,在徐变与收缩控制方面,我们强调了混凝土配合比的重要性,充分养护的必要性以及可能采用的补偿措施。最后,在温度导致的位移形变控制方面,我们提到了温度效应的设计考虑、温度监测和补偿装置的必要性。这些措施的综合应用能够确保超高层钢管混凝土结构施工过程中的稳定性和安全性,为这类建筑的可持续发展提供了关键支持。

[关键词]超高层建筑; 钢管混凝土结构; 施工技术; 形变控制; 徐变与收缩控制

DOI: 10.33142/ec.v6i12.10365

中图分类号: TU973.15

文献标识码: A

Analysis of Construction Technology for Super High-rise Steel Tube Concrete Structure Buildings

CHENG JIE

Zhejiang Baoye Construction Group Company Limited., Shaoxing, Zhejiang, 312028, China

Abstract: The article delves into the key measures of construction technology for super high-rise steel tube concrete structures, including deformation control, creep and shrinkage control, and temperature induced displacement deformation control. Firstly, regarding deformation control, the article emphasizes the key role of structural design, reducing structural deformation through reasonable design, selection of construction methods, and real-time monitoring. Secondly, in terms of creep and shrinkage control, we emphasize the importance of concrete mix proportions, the necessity of sufficient curing, and possible compensation measures. Finally, in terms of temperature induced displacement and deformation control, we mentioned the design considerations of temperature effects, as well as the necessity of temperature monitoring and compensation devices. The comprehensive application of these measures can ensure the stability and safety during the construction process of super high-rise steel tube concrete structures, providing key support for the sustainable development of such buildings.

Keywords: super high-rise buildings; steel tube concrete structure; construction technology; deformation control; creep and shrinkage control

超高层钢管混凝土结构作为现代城市中壮丽的建筑景观之一,具有独特的外观和卓越的工程挑战。这些结构的建设不仅需要创新的设计和先进的工程技术,还需要在施工阶段采取一系列精密的措施,以确保其稳定性、安全性和可持续性。本文旨在深入探讨超高层钢管混凝土结构建筑施工技术的关键措施,特别是形变控制、徐变与收缩控制以及温度导致的位移形变控制。这些措施的合理应用不仅有助于满足设计要求,还为未来城市化进程中的超高层建筑提供了可行的解决方案。超高层建筑的兴起不仅是城市规划和建设的象征,也是面向未来城市生活的发展趋势。然而,由于其高度、复杂性和在城市环境中的特殊地位,这些建筑的施工技术面临着前所未有的挑战。在超高层钢管混凝土结构的建设中,形变、徐变、收缩和温度变化等因素都可能对结构产生不可忽视的影响。因此,必须采取一系列严格的控制措施,以确保这些结构的稳定性和安全性。^[1]

1 钢管混凝土结构施工的优势

1.1 高强度与耐久性

钢管混凝土结构的首要优势在于其出色的强度和耐

久性。这一特点是由混凝土和钢材的协同作用所决定的。混凝土作为一种优秀的受压材料,具有出色的抗压性能,而钢管则能够提供卓越的抗拉强度。这种组合使得钢管混凝土结构能够承受来自自然力和人为荷载的巨大压力,包括风荷载、地震力以及建筑本身的自重。这一高强度与耐久性的特点对于超高层建筑至关重要。超高层建筑往往需要在高风速和复杂气象条件下稳定运行,而钢管混凝土结构能够提供卓越的结构稳定性,确保了建筑物的安全性和可靠性。此外,其耐久性也意味着超高层建筑可以拥有更长的使用寿命,减少了维护和修复的频率,降低了维护成本。

1.2 灵活性与设计自由度

另一个显著的优势是钢管混凝土结构的设计灵活性和自由度。建筑师和工程师可以根据项目的具体需求和创意,灵活地定制结构,实现各种独特的建筑形式和风格。这种自由度可以促使创新,创造出独特的建筑标志物。在超高层建筑中,这种设计自由度尤为重要。这些建筑通常需要满足复杂的功能需求,同时还要考虑城市规划和美学要求。钢管混凝土结构的灵活性使得建筑师能够更好地满足这些挑战,确保了建筑在功能性和美学上的完美融合。^[2]

1.3 施工效率与工期缩短

钢管混凝土结构在施工过程中还具有显著的效率优势。混凝土的浇筑和钢管的安装可以同时进行，从而缩短了建设周期。这对于超高层建筑来说至关重要，因为它们通常需要在有限的时间内完成，以满足市场需求或其他紧迫的时间要求。施工效率的提高还可以降低施工成本，包括人工和设备成本。此外，由于工期缩短，建筑物可以更早地投入使用，带来更快的投资回报和收益。钢管混凝土结构在超高层建筑领域的优势显而易见。其高强度与耐久性、设计灵活性和施工效率的特点使其成为现代建筑工程的首选，为超高层建筑的稳定性、美学和经济性提供了坚实的基础。这些优势的综合作用有助于确保超高层钢管混凝土结构建筑的成功实施。

2 超高层钢管混凝土结构建筑的施工技术

2.1 钢管混凝土浇筑技术

钢管混凝土浇筑技术是超高层钢管混凝土结构施工中的核心环节，对结构的质量和性能具有重要影响。这项技术的关键在于将混凝土有效地输送到高度和远距离的位置，确保混凝土的均匀分布和充分振实。施工团队通常采用高效的混凝土泵系统，这些系统能够将混凝土通过钢管输送到所需的位置。这种泵送技术不仅提高了施工效率，还降低了劳动强度，因为工人不再需要手工搬运重型混凝土桶。在浇筑过程中，混凝土的质量控制至关重要。配合比必须按照设计要求准确计量，确保混凝土具有所需的强度和性能。坍落度的控制也是关键，因为它直接影响混凝土的可流动性和填充性。通过合理的振捣措施，可以确保混凝土在浇筑后的均匀分布，减少气泡和空洞的形成。为了防止混凝土在输送过程中的分层或分离，通常会采用高效的搅拌系统，确保混凝土的均匀性。这些技术的综合应用有助于保证超高层钢管混凝土结构的浇筑质量，确保其强度和耐久性能够满足设计要求。钢管混凝土浇筑技术在超高层建筑的施工中具有关键性的地位。通过采用高效的混凝土泵系统、质量控制措施以及混凝土的均匀输送和振捣，可以确保混凝土在高度和远距离输送的过程中仍然保持其优越的性能，为超高层钢管混凝土结构的建设提供坚实的基础。^[3]

2.2 钢筋安装与连接技术

在超高层钢管混凝土结构的建设中，钢筋安装与连接技术是确保结构强度和稳定性的关键环节。这项技术涉及到精确的钢筋布置、连接强度的确保以及结构构件的准确组装。钢筋的安装要求高度精确。根据建筑设计图纸和规范要求，施工人员必须将钢筋按照预定的位置、数量和间距精确地安装。这通常涉及到使用钢筋定位器和支撑系统，以确保钢筋的位置准确无误。此外，钢筋的覆盖层也必须符合规范，以保护钢筋免受外部环境的侵蚀，并确保混凝土覆盖层的质量。连接技术在确保钢筋之间的牢固连接方面起着至关重要的作用。通常使用的连接方法包括焊接和

机械连接。焊接技术可以提供较高的连接强度，但要求焊接工艺的精确控制，以避免焊接缺陷。机械连接通常采用螺纹连接或套筒连接，其优势在于易于检验和维护。无论采用哪种连接方法，都必须符合相关规范和标准，以确保连接的可靠性和安全性。钢筋安装与连接技术在超高层钢管混凝土结构的施工中具有至关重要的地位。精确的钢筋安装、合适的连接技术以及质量控制的严格实施可以确保结构的强度和稳定性，为超高层建筑的运行提供了坚实的基础。这些技术的应用需要高度的专业知识和严格的规范操作，以满足设计要求和规范标准。

2.3 安全和风险管理

在超高层钢管混凝土结构的建设中，安全和风险管理是不可或缺的部分，对确保工程成功完成和工人安全至关重要。这一领域涵盖了多个方面，包括施工过程中的安全措施和对潜在风险的管理。超高层建筑的施工常常发生在复杂和高风险的环境中。因此，建立严格的安全措施是必要的，以确保工人的安全。这包括提供必要的个人防护装备、培训工人以正确使用设备、建立施工现场的安全规则以及定期检查和维修施工设备。此外，建筑物的高度也可能导致升降设备的使用，因此必须采取额外的安全措施，以确保升降设备的正常运行和工人的安全。风险管理也包括对潜在的自然灾害风险的考虑。超高层建筑可能受到风荷载和地震力的影响，因此在设计和施工中必须考虑这些因素。结构设计必须充分考虑这些外部力量，并采取适当的工程措施，如抗风设计和地震防护措施，以确保建筑的稳定性和安全性。施工团队还必须建立应急响应计划，以应对可能的紧急情况，如火灾、事故等。这些计划必须包括人员疏散、紧急救援和通信等方面的细节，以最大程度地减少潜在风险的影响。^[4]

3 控制超高层钢管混凝土结构建筑施工技术的措施

3.1 加强形变控制

在超高层钢管混凝土结构的施工中，形变控制是至关重要的，因为结构的形变可能会影响其稳定性和性能。为了加强形变控制，采取了多项关键措施。结构设计阶段应考虑到形变的影响，并采用合适的设计方法和构造方案，以减小结构的自身形变。这可能包括减小梁柱结构的高宽比、选择适当的截面形状，以及在结构中引入位移控制构件，如剪力墙和支撑梁，以提高整体刚度。通过这些设计措施，可以减小结构在施工和使用阶段的变形。需要采用高精度的测量和监测技术来实时监测结构的形变情况。这包括使用位移传感器、倾角测量仪器等设备，以及建立远程监测系统，以获得准确的形变数据。通过监测数据，可以及时识别任何不正常的形变情况，并采取必要的措施来调整结构，确保其处于安全状态。这种实时监测系统还能够提前发现潜在的问题，有助于预防可能的结构损坏。加

强形变控制对于超高层钢管混凝土结构的施工至关重要。通过合理的设计、结构构造和实时监测,可以最大程度地减小结构的形变,确保其在施工和使用阶段的稳定性和安全性。这些措施需要结构工程师、监理人员和施工团队的紧密协作,以确保其有效实施。

3.2 控制徐变及收缩造成的位置形变

在超高层钢管混凝土结构的建设中,徐变和收缩是不可避免的混凝土性质现象,它们对结构的位置形变产生重要影响。为了控制这些形变,需要采取一系列关键措施。合理制定混凝土的配合比是控制徐变和收缩的关键。通过选择适当的水灰比、使用掺合材料以及混凝土的细度控制,可以减小混凝土的徐变和收缩。特别是在超高层建筑中,使用高性能混凝土,如自缩减混凝土或纤维增强混凝土,可以有效减少这些形变的影响。养护措施对于减缓混凝土的徐变和收缩速度至关重要。湿养护和覆盖保湿等措施可用于维持混凝土的湿度,减缓混凝土的干燥速度,从而减小徐变和收缩的影响。充分的养护可以确保混凝土的内部结构得到合理发展,减少形变的产生。还可以采用补偿措施,如引入预应力或外加支撑,来对抗徐变和收缩导致的位置形变。这些措施可以通过反向形变来抵消混凝土的变形,保持结构的稳定性。然而,这些补偿措施需要精确的设计和施工,以确保其有效性。控制徐变和收缩造成的位置形变对于超高层钢管混凝土结构的建设至关重要。通过合理的混凝土配合比、充分的养护措施和必要的补偿措施,可以有效减小这些形变的影响,确保结构的稳定性和安全性。这些措施需要在结构设计和施工阶段得到充分考虑和实施,以确保结构在使用过程中满足设计要求。^[5]

3.3 控制温度导致的位移形变

在超高层钢管混凝土结构的建设中,温度变化是导致结构位移形变的常见因素之一。温度的周期性变化以及季节性温度波动都可以对结构产生影响。因此,为了控制温度导致的位移形变,需要采取一系列措施。结构设计应考虑到温度效应,包括热膨胀和冷缩。选用合适的结构材料和隔热层,以减小温度变化对结构的影响。特别是在超高层建筑中,由于高度差异较大,温度变化对结构的影响更加显著。因此,结构工程师必须精确计算和预测温度变化对结构的影响,以便采取相应的措施。建立温度监测系统

是必要的。通过实时监测结构的温度变化,可以了解温度导致的位移形变情况。这些监测数据可用于分析结构的响应,并在必要时采取措施来控制位移形变。例如,通风降温、冷却水系统和绝热层等措施可以用于控制温度变化。结构的伸缩缝和补偿装置也可以用来处理温度导致的位移形变。伸缩缝允许结构在温度变化时自由伸缩,减少了内部应力的积累。补偿装置则可以用于对抗温度变化导致的位移,确保结构保持稳定。控制温度导致的位移形变是超高层钢管混凝土结构建设中的一项重要任务。通过合理的结构设计、温度监测和必要的补偿措施,可以最大程度地减小温度变化对结构的影响,确保结构的稳定性和安全性。这些措施需要综合考虑结构的特点和施工环境,以满足设计要求并确保结构在使用过程中的稳定性。

4 结论

超高层钢管混凝土结构建筑施工技术的控制措施是确保结构稳定性和安全性的关键因素。通过本文对形变控制、徐变与收缩控制以及温度导致的位移形变控制的深入论述,我们强调了合理的设计、养护、监测和补偿措施的重要性。这些措施需要工程师、监理人员和施工团队的密切协作,以确保其有效实施。超高层建筑的建设不仅关乎工程的成功完成,还关系到城市发展的可持续性和安全性。通过综合运用这些控制措施,我们可以更好地满足日益增长的城市化需求,为未来的城市建设提供可靠的解决方案。

[参考文献]

- [1]黄东明.超高层建筑钢管混凝土柱及环梁施工技术[J].中华建设,2021,2(9):134-135.
 - [2]赵振华.超高层钢管混凝土结构建筑施工技术分析[J].房地产世界,2021,3(7):99-101.
 - [3]伍歆杰.超高层钢管混凝土结构建筑施工技术分析[J].砖瓦,2020,2(5):164-165.
 - [4]潘春龙,张万实,浦东,等.沈阳宝能环球金融中心超高层建筑钢管混凝土巨柱施工技术[J].施工技术,2018,4(23):29-32.
 - [5]王智,陈万庆,杨涛,等.某超高层建筑钢管混凝土剪力墙施工技术[J].施工技术,2017,3(1):258-260.
- 作者简介:程杰(1981.9—),男,籍贯:浙江杭州,学历:本科,职称:中级。