

高层建筑核心筒液压爬模系统爬升偏差的实时监测与纠偏技术

刘应国

中国电建集团四川工程有限公司 四川 成都 610058

【摘要】：针对高层建筑核心筒液压爬模系统的爬升偏差问题，本文提出了实时监测与自动纠偏技术。通过布置高精度传感器网络，实时获取爬模系统的位置信息，并利用智能算法分析偏差方向和大小，生成纠偏指令。液压系统采用高精度比例阀和伺服阀，实现对液压缸的微调控制，确保纠偏精度。实际应用表明，该技术有效提高了施工精度和安全性，为高层建筑施工提供了可靠的技术支持。

【关键词】：高层建筑；核心筒；液压爬模；实时监测；自动纠偏

DOI:10.12417/2811-0528.25.20.036

引言

在高层建筑核心筒施工中，液压爬模系统是关键设备，其爬升精度直接影响施工质量和安全性。然而，在实际施工过程中，由于施工环境的复杂性、设备的长期磨损以及操作过程中的误差等多种因素的综合作用，液压爬模系统常常会出现爬升偏差。影响核心筒的垂直度和几何尺寸精度。因此，开发高效的实时监测与纠偏技术，对提升施工精度和安全性具有重要意义。

1 高层建筑核心筒液压爬模系统爬升偏差问题分析

在高层建筑核心筒施工过程中，液压爬模系统作为关键施工设备，其爬升精度对施工质量与安全性至关重要。然而，由于施工环境复杂、设备自身特性以及操作过程中的多种因素影响，液压爬模系统在爬升过程中常常会出现偏差。这些偏差可能导致模板位置偏离设计轨迹，进而影响核心筒的垂直度和几何尺寸精度，甚至可能引发结构安全隐患。

液压爬模系统的爬升偏差主要来源于以下几个方面。首先，施工环境因素不容忽视。高层建筑施工过程中，风力、温度变化以及建筑物自身的沉降等因素会对爬模系统的稳定性产生影响。例如，强风作用下，爬模系统可能在水平方向上产生位移，而温度变化可能导致爬模系统结构的热胀冷缩，从而影响其垂直度。其次，设备自身特性也是导致偏差的重要因素。液压爬模系统由多个部件组成，包括液压缸、模板、支撑结构等。这些部件在长期使用过程中可能会出现磨损、变形或液压系统故障，进而影响爬模系统的爬升精度。此外，操作过程中的误差也不容忽视。施工人员的操作水平、模板安装精度以及液压系统操作的规范性等都会对爬模系统的爬升偏差产生影响。为了确保高层建筑核心筒施工的高质量完成，必须对液压爬模系统的爬升偏差进行有效控制。这不仅需要对偏差产生的原因进行深入分析，还需要开发相应的监测与纠偏技术。通过实时监测爬模系统在爬升过程中的位置变化，及时发现偏差并

采取有效的纠偏措施，可以显著提高施工精度和安全性。因此，研究液压爬模系统的爬升偏差问题，开发高效的监测与纠偏技术，对于提升高层建筑核心筒施工质量具有重要的现实意义。

2 爬升偏差的实时监测技术与实现

在高层建筑核心筒施工中，液压爬模系统的爬升偏差监测是确保施工精度的关键环节。为了实现对爬升偏差的精准监测，必须构建一套高效、可靠的实时监测系统。该系统通过集成先进的传感器技术和数据处理算法，能够实时获取爬模系统在多维度的空间位置信息，从而为偏差的及时发现和纠正提供数据支持。监测系统的核心是高精度传感器网络的布置。在爬模系统的各个关键部位，如液压缸、模板支撑点以及核心筒结构连接点等位置，安装多种类型的传感器。这些传感器包括位移传感器、倾角传感器和加速度传感器等。位移传感器能够精确测量爬模系统在垂直和水平方向上的位置变化，倾角传感器则用于监测爬模系统的倾斜角度，而加速度传感器可以捕捉爬模系统在爬升过程中的动态响应。通过这些传感器的协同工作，监测系统可以全面、实时地获取爬模系统的状态信息。数据采集与传输是监测系统的重要组成部分。传感器采集到的数据通过无线或有线通信模块传输到中央数据处理单元。为了确保数据传输的稳定性和实时性，采用高带宽、低延迟的通信技术，如工业以太网或无线局域网。数据在传输过程中经过加密处理，以防止数据泄露和干扰，确保监测数据的完整性和安全性。

在中央数据处理单元，采集到的传感器数据通过先进的数据处理算法进行分析和处理。这些算法包括滤波算法、数据融合算法和偏差识别算法等。滤波算法用于去除传感器数据中的噪声，提高数据的准确性；数据融合算法则来自不同传感器的数据进行综合分析，以获得更全面的爬模系统状态信息；偏差识别算法通过对比实时数据与预设的爬升轨迹，快速识别出爬模系统的偏差情况，并确定偏差的大小和方向。为了实现对

爬升偏差的实时监测,监测系统还配备了可视化界面。通过该界面,施工人员可以实时查看爬模系统的位置信息、偏差数据以及传感器状态等。可视化界面以直观的图表和图形形式展示数据,使施工人员能够快速了解爬模系统的运行状态,并及时采取相应的措施。此外,监测系统还具备报警功能,当爬升偏差超过预设的安全阈值时,系统会自动发出警报,提醒施工人员采取紧急措施,以防止偏差进一步扩大。通过上述技术手段,爬升偏差的实时监测系统能够为高层建筑核心筒施工提供精准、可靠的技术支持。它不仅能够及时发现爬模系统在爬升过程中的偏差,还能够为后续的纠偏操作提供准确的数据依据,从而有效提高施工精度和安全性,推动高层建筑施工技术的进一步发展。

3 爬升偏差的自动纠偏策略与应用

在高层建筑核心筒施工中,液压爬模系统的爬升偏差一旦被监测到,必须迅速采取有效的纠偏策略,以确保施工精度和安全性。自动纠偏策略的实施是基于实时监测数据的反馈,通过智能算法和液压系统的协同作用,实现对爬模系统位置的精准调整。自动纠偏策略的核心在于算法的精准性和实时性。基于监测系统提供的高精度数据,纠偏算法能够快速分析偏差的方向和大小,并计算出相应的纠偏指令。这些指令通过液压控制系统传递给爬模系统的液压缸,驱动其进行位置调整。纠偏算法的设计考虑了多种因素,包括爬模系统的动态特性、施工环境的不确定性以及液压系统的响应速度等。通过引入自适应控制算法,纠偏系统能够根据实时监测数据动态调整纠偏参数,以适应不同的施工条件。液压系统的精确控制是实现自动

纠偏的关键。液压缸作为执行元件,其行程和压力的精确控制直接影响纠偏效果。通过采用高精度的液压比例阀和伺服阀,系统能够实现对液压缸的微调控制。同时,液压系统的压力传感器和流量传感器实时反馈系统的工作状态,确保液压缸的动作平稳、准确。在纠偏过程中,液压系统还配备了过载保护和故障诊断功能,以防止因液压系统故障导致的纠偏失败或设备损坏。

自动纠偏策略的应用不仅提高了施工效率,还显著降低了施工风险。在实际施工中,自动纠偏系统能够在短时间内将爬模系统的偏差调整到允许范围内,减少了因人工干预导致的施工延误和误差。此外,自动纠偏系统的智能化设计使其能够在复杂多变的施工环境中保持稳定的性能,为高层建筑核心筒施工提供了可靠的技术保障。通过将自动纠偏策略与实时监测技术相结合,高层建筑核心筒施工的精度和安全性得到了显著提升。这种集成化的解决方案不仅优化了施工流程,还为高层建筑施工技术的创新和发展提供了新的思路和方法。

4 结语

通过对高层建筑核心筒液压爬模系统爬升偏差的深入研究,本文提出的实时监测与自动纠偏技术在实际施工中得到了成功应用。该技术通过高精度传感器网络 and 智能算法,实现了对爬模系统爬升偏差的精准监测与快速纠偏,显著提高了施工精度和安全性。未来,随着传感器技术和智能算法的进一步发展,该技术有望在更多复杂施工场景中发挥更大作用,为高层建筑施工技术的创新和发展提供新的思路和方法。

参考文献:

- [1] 王建国.高层建筑液压爬模施工技术研究[J].建筑施工,2022,44(5):45-49.
- [2] 李志强.液压爬模系统爬升偏差分析与控制方法[J].工程技术研究,2023,8(22):74-76.
- [3] 刘智奇,汤亮,李龙臣,等.机场塔台液压爬模施工技术研究[J].建筑技术,2024,55(11):1286-1291.