

## 建筑工程质量检测中的主体结构检测要点

严万红

兰州交通大学工程检测有限公司, 甘肃 兰州 730070

[摘要]随着建筑行业的发展,对建筑工程质量的要求日益提高,主体结构检测作为确保建筑物安全和使用性能的重要环节,愈发受到重视。文章重点探讨建筑工程领域中,主体结构检测的基本原则和技术要求,涵盖了类型、方法、关键点和常见问题等各个方面。针对各种建筑材料及它们的构造模式,文中概括了关键的检验要素,这些要素适用于诸如钢筋混凝土和钢结构等主流结构类型,同时,文中突出了在现场执行检测工作时,必须遵循的科学原则与标准程序的重要性。研究表明,规范的主体结构检测不仅能够有效识别潜在的安全隐患,还能为后续的维护与管理提供科学依据。最终,文中旨在为建筑工程质量检测提供理论支持和实践指导。

[关键词] 建筑工程; 主体结构; 检测

DOI: 10.33142/ec.v7i11.14226

中图分类号: TU318

文献标识码: A

## Key Points of Main Structure Inspection in Construction Quality Testing

YAN Wanhong

Lanzhou Jiaotong University Engineering Testing Co., Ltd., Lanzhou, Gansu, 730070, China

**Abstract:** With the development of the construction industry, the requirements for the quality of construction projects are increasing day by day. As an important link to ensure the safety and performance of buildings, the inspection of the main structure is receiving more and more attention. The article focuses on the basic principles and technical requirements of main structure inspection in the field of construction engineering, covering various aspects such as types, methods, key points, and common problems. The article summarizes the key inspection elements for various building materials and their construction modes, which are applicable to mainstream structural types such as reinforced concrete and steel structures. At the same time, the article highlights the importance of scientific principles and standard procedures that must be followed when performing on-site inspection work. Research has shown that standardized main structure inspection can not only effectively identify potential safety hazards, but also provide scientific basis for subsequent maintenance and management. Finally, the aim of this article is to provide theoretical support and practical guidance for quality inspection in construction projects.

**Keywords:** construction engineering; main structure; testing

### 引言

在建筑领域,主体结构承担着确保工程安全与功能持久性的根本作用,其建造质量是衡量整栋建筑安全与寿命的关键因素。针对现代建筑领域,主体结构的复杂多变特性使得质量检测任务显得格外关键。新材料和新技术的持续出现,对传统检测技术提出了新的考验,同时也带来了发展的可能。深入探究建筑工程主体结构的检测关键点,不仅能够增强检测工作的实效性,而且为工程安全管理提供了坚实的支撑。

### 1 主体结构的类型

建筑工程的主体结构主要包括钢筋混凝土结构、钢结构和其他一些常见结构形式,这些类型各具特点,适用于不同的工程需求。钢筋混凝土结构是现代建筑中应用最广泛的类型,它结合了混凝土的压缩强度与钢筋的抗拉强度,具有优异的承载能力和耐久性,适用于高层建筑和大型公共设施。这种结构能够有效抵御外部荷载,并具有良好的防火性能,但其施工过程对工艺要求较高,且结构自重较

大。钢结构则以其轻质、高强度和优良的抗震性能在建筑行业中占据一席之地。其构件在工厂预制,施工周期短,适用于跨度大、层高高的建筑,如体育馆和展览中心,但相对较高的材料成本和易腐蚀性也成为其主要缺点<sup>[1]</sup>。

针对钢结构,其设计和维护工作中,防腐措施为不可或缺的一环,对于延长结构使用寿命具有决定性作用。在特定领域中,除了上述两种主要建筑结构类型,还采用了诸如砖石、木材以及组合等不同的构造模式,砖石作为一种建筑材料,广泛应用于建造低层住宅,其经济的成本效益却伴随着较弱的抗地震能力;以木为主要建材的建筑模式,凭借其独特的审美价值和环境友好特性。在非标准住宿领域及小型构筑物中赢得了越来越多的认可,通过融合多种建材的特性,借助恰当的设计方案及施工技术,实现了优异的力学特性与经济效益。在建筑项目的规划和实际操作阶段,恰当的主体结构形式对于项目的成本、工艺流程、功能性、经济性以及结构性安全至关重要。

## 2 主体结构检测的主要方法

主体结构检测的主要方法包括目视检查、无损检测（NDT）、破坏性检测和在线监测技术，这些方法各自发挥着重要作用，以确保建筑物的安全性和使用性能。目视检查是最基础的检测方法，操作简便，主要通过对结构表面进行观察，识别明显的缺陷，如裂缝、变形、剥落等。尽管这一方法无法深入探测内部缺陷，但作为初步筛查手段，仍具有重要价值。无损检测技术则在现代建筑工程中得到广泛应用，包括超声波检测、射线检测、红外热成像等。这些方法通过物理或电磁波探测材料内部的缺陷，能够有效识别混凝土和钢材等结构材料的内部问题，确保检测过程中不损伤被测对象<sup>[2]</sup>。

如在进行材料性能的评定时，少用的破坏性检测手段，通常仅在特定场景，诸如取样检测等特殊情况下被采用。采用此种技术手段，通过侵入性破坏方式获得材料的本质属性数据，虽然准确性较高，却会损害结构的完整性，故而需慎重对待其应用。在线监测技术借助信息技术的进步而崛起，它通过运用传感器和智能监测系统，实现对建筑结构应力、位移、温度等参数的实时跟踪与检测。本策略特征为持续且高效，能在结构运用过程中实时呈现安全状况，并对可能出现的风险提前发出警报。针对建筑工程的质量与安全，涵盖了多种技术手段的检测方法，各自适应不同的需求和环境条件，合理地挑选与搭配这些方法，构成了一个重要的保障体系。

## 3 主体结构检测的关键要点

### 3.1 材料性能检测

在建筑工程质量控制过程中，对材料的物理、化学及力学性能进行评估是必不可少的，这一评估工作对于保障材料在实际使用中的稳定性和安全性具有决定性作用。混凝土，作为普遍采用的建筑原料，其关键性能评价涉及抗压强度、抗拉强度、抗渗能力及抗冻性能等多个重要指标，混凝土的抗压强度是其承载能力的根本属性，该属性通常是通过特定的标准试件在静态条件下所进行的抗压测试来评估的。在混凝土的工程设计过程中，抗拉性能是一个关键指标，尽管通常不及抗压性能显著，但在诸如梁、楼板等承受拉伸的构件中。这一属性的准确测定不可或缺，在潮湿环境和水工结构中，混凝土的抗渗性是决定其耐久性的关键因素，检测混凝土的这一性能，有助于预防渗漏并延长建筑结构的使用寿命。针对混凝土材料，在低温环境中抵抗冻融循环影响的能力评估，对于位于北方或高海拔地区的建筑物来说，具有至关重要的意义<sup>[3]</sup>。

钢材作为另一种重要的建筑材料，其性能检测同样不可或缺。钢材的抗拉强度、屈服强度、延展性和韧性等指标直接关系到结构的稳定性和安全性。通过拉伸试验可以获取钢材的真实力学性能数据，屈服强度则是设计中重要的依据，确保在高荷载条件下的稳定性。延展性测试可以

评估钢材在受力后的变形能力，而韧性测试则帮助判断钢材在低温或冲击载荷下的破坏抵抗能力。钢材的检测方法包括拉伸试验、弯曲试验、硬度测试和冲击试验等，通过这些测试方法能够全面了解钢材的物理特性和力学性能。对于一些新型建筑材料，如高性能混凝土、预应力混凝土和复合材料，材料性能检测显得尤为重要。这些材料在设计中往往要求更高的性能标准，因此需要采用更为细致的检测手段。例如，高性能混凝土的检测通常涉及细微的物理和化学性质，如流动性、粘聚性以及耐久性等，采用非破坏性测试方法，如超声波检测和电阻率测试，可以有效评估材料的内部缺陷和耐久性。在检测过程中，除了标准化测试外，合理的现场测试也是必不可少的。通过便携式检测设备，可以在施工现场快速获得材料性能数据，及时发现和纠正质量问题<sup>[4]</sup>。

建筑材料的性能检测，不仅提供了其在使用过程中所需的基础数据，而且为设计和施工的进一步优化提供了关键性的参考资料。构建一套完善的建筑材料检测机制，通过采纳适宜的评测手段与规范，从而显著提升建筑项目的总体品质与稳固性。专业人员需追踪材料检测技术的发展趋势，深入了解新材料的特性及相应的检测手段。在建筑施工过程中，应将材料的使用与其检测技术紧密结合，从而达到最优的工程成效，在建筑领域，对材料性能进行检测是关键环节，它确保了建筑结构的稳固与持久，是打造高品质建筑的基石。

### 3.2 结构完整性评估

为了判断建筑物是否满足安全与功能性需求，必须对其设计规范和实际运用状况进行详尽探讨，同时考虑建筑物的预期使用寿命、承受的荷载，以及环境的影响等多种因素。针对某一对象或情境的全面考量，通常从两个不同的维度或角度着手进行：首先，执行材料性能的测定工作；其次，对构造体的空间外形与接合方式进行细致审查。针对材料的各项属性，如构件的强度、刚度、韧性等，评估团队需执行详尽的检测工作，对于混凝土材料，其抗压与抗拉能力，以及钢材的屈服程度和延伸性，均为衡量其结构完整性的关键参数<sup>[5]</sup>。通过评估特定参数，可以确定材料是否因疲劳、老化或其他原因导致性能退化，进而对构件的整体安全性能产生影响，比如，利用不破坏样本的检测手段，诸如超声波、射线及红外热成像技术，能够洞察材料内部，揭示裂痕、气孔等瑕疵。在高层建筑和复杂结构的设计与评估中，这些技术扮演了至关重要的角色。它们的实际应用日益得到广泛认可，对于确保评估结果的精确度具有显著效果，在进行结构的几何形状与连接方式的审查过程中，评估团队需重点监测梁、柱、楼板等关键建筑组件的形变、裂缝情况以及接合点的固定状况。通常，现场检测活动包括对建筑构件移动和变形的量化，以及利用先进设备对接合点的松动状况进行精准评定，结构完整

性评价可通过搜集并细致分析数据来实现,这一过程使得评估专家能够判定特定结构是否面临失稳或异常变形的潜在威胁。建筑在运用期间,可能会受到诸如风力、地震等不同因素的影响,对这些影响因素进行周期性的评价,有助于及时识别并预防潜在的结构安全问题。

在对建筑材料的属性和构筑方式进行细致审查的同时,亦需对建筑物的环境适应性进行全面评价,例如,温度波动、湿度变化、化学侵蚀以及地震活动等外部环境要素,它们对建筑物的长期稳固性均会产生显著作用。在对结构完整性进行评价时,需同步考量环境监测数据所揭示的可能危害,实施全面评估,有利于即时识别并解决难题,从而延长建筑物寿命并减少维护费用。在开展结构完整性评估的过程中,合理制定检测计划是极为重要的环节,为了保证建筑物在持续使用中的安全性,必须进行周期性的安全性评价,并在发现安全隐患时,进行深入的专项查验。细致的评估结论需编纂成报告文档,以便提交给负责决策的人士,助力他们开展后续的维护及加强策略制定,建立科学评估体系,完善管理机制,可以显著提升建筑工程的安全性,从而确保建筑物的长期可靠使用。执行结构完整性的评价,包含对物质性能及状况的细致检测与深入分析,同时,亦兼顾了外部环境因素的潜在影响。利用精确的评估手段与尖端检测技术,保障建筑构造在整个存在周期中均保持安全可靠,从而为建筑工程项目的高品质进步提供了坚实基础<sup>[6]</sup>。

### 3.3 变形与位移监测

在建筑工程领域,对结构的形变与位移进行实时监控是维护其安全与稳定的关键环节。建筑体在受风、地震、温度波动等外界影响及材料老化作用下,会发生形变或移动,若这些变动未能被及时检测及处理,可能会引发结构损害甚至安全隐患,对建筑物进行及时的形态变动与位置偏移的评估,有助于在初期便察觉潜在危险,从而保障其结构完整性与功能性延续。在进行物体形态变化及其位置偏移的跟踪评估时,关键工作在于挑选适宜的跟踪技术和工具。传统测量手段与先进传感器技术,构成了常见的监控手段,水准测量和全站仪测量等传统测量技术。在提供高精度与可靠性的同时,满足了大多数常规监测任务的需求,利用水准测量方法,可以准确地计算出建筑物高度的微小变动;而全站仪设备则通过三维坐标测量技术,有效捕捉建筑物的各个部分在不同时间的位移数据。通常,这些手段伴随人力资源的高消耗与时间的密集投入,同时,它们的实施深受外部环境因素的制约<sup>[7]</sup>。

随着科技的发展,现代传感器技术日益成为变形与位

移监测的重要手段。采用位移传感器、倾斜仪和应变计等设备,可以实现对建筑物的实时监测。这些传感器能够自动记录数据,并将其传输至监控系统,方便工程师实时分析和评估结构状态。例如,利用光纤传感器技术,可以在建筑物的不同位置设置多个监测点,实时捕捉细微的变形和位移,形成全面的监测网络。此外,激光扫描技术也在变形监测中获得了广泛应用,它能够以高精度和高效率获取建筑物的三维形状数据,进而分析和评估变形情况。变形与位移监测的另一个重要方面是数据分析与评估。在监测过程中,收集到的数据需通过专业软件进行处理与分析,提取有用信息,判断建筑物的安全状态。监测结果通常包括位移量、变形率和应变值等参数,这些数据能够帮助工程师判断结构是否处于正常范围,并对潜在的风险做出预警。通过对历史监测数据的比对分析,能够更好地理解结构在不同荷载下的反应,从而为后续的维护和加固工作提供科学依据<sup>[8]</sup>。

## 4 结语

在建筑工程质量的检测过程中,对主体结构进行详细的检测,包括对材料性能的分析、几何形状的核实、连接状态的评估、变形的监测以及环境影响的评估,实施系统化的安全与耐久性评价,这对于确保建筑构造的稳固性至关重要,从而为长期利用打下坚实基础。

### [参考文献]

- [1] 乔东. 建筑工程质量检测中的主体结构检测要点[J]. 大众标准化, 2024(17): 25-27.
  - [2] 范九英. 浅谈建筑工程主体结构的安全检测及裂缝修复[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(23): 190-192.
  - [3] 范美红. 建筑工程主体结构检测内容与方法分析[J]. 安徽建筑, 2024, 31(6): 180-181.
  - [4] 董磊. 建筑工程主体结构混凝土强度检测探讨[J]. 中国水泥, 2024(6): 78-80.
  - [5] 刘洋, 李田田. 建筑主体结构工程质量检测要点及措施分析[J]. 砖瓦, 2024(5): 110-112.
  - [6] 张钟钦. 建筑工程质量检测中的主体结构检测要点及其思路探究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(5): 126-128.
  - [7] 蔡武成. 基于建筑工程质量检测中的主体结构检测要点与策略分析[J]. 产品可靠性报告, 2023(10): 96-97.
  - [8] 徐博文. 建筑工程质量检测中的主体结构检测要点及其措施[J]. 建材发展导向, 2023, 21(8): 22-24.
- 作者简介: 严万红(1988.2—), 毕业院校: 兰州交通大学, 所学专业: 给水排水工程, 当前就职单位: 兰州交通大学工程检测有限公司, 职务: 检测员, 职称级别: 中级。