

钻芯法与回弹法在建筑主体结构检测中的有效运用

文 / 杨岚枫 安徽省六安市建材建筑质量检测中心

摘要: 主体结构是建筑工程的重要组成部分. 相关人员加强主体结构检测, 能找出墙体、梁和柱、地基、屋顶、楼梯和走廊等区域的一些质量问题, 以便加固、修复, 提升建筑工程项目质量。钻芯法、回弹法属于无损检测技术, 具有操作便捷、检测损伤低的优势, 常用于建筑主体结构检测。为此, 文章基于项目案例, 探讨钻芯法与回弹法在建筑主体结构检测中的有效运用, 并提出一些建议, 希望能发挥钻芯法与回弹法的应用优势, 满足建筑主体结构检测的要求。

关键词: 建筑主体结构; 钻芯法与回弹法; 裂缝修复; 无损检测

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.06.031

引言

建筑工程项目中, 主体结构检测是关键, 目的是对建筑物结构的安全性、稳定性进行评估。建筑主体结构检测的内容包括墙体、梁和柱、地基、屋顶、楼梯和走廊等, 比如检测人员利用检测技术, 对墙体的承重能力、稳定性进行检测, 确保墙体没有裂缝、变形等问题。检测方法关系着建筑物结构检测的效率与准确度, 包括目视检测方法、非破坏性检测方法、破坏性检测方法。其中非破坏性检测方法比较常用, 如钻芯法、回弹法等。钻芯法是专门检测混凝土以及结构内部质量的无损检测技术, 具有半破坏性、直观性、精度高、可靠性等特点。回弹法是应用于建筑工程混凝土检测的一种方法, 具有成本低廉、操作简便的优点。合理应用钻芯法、回弹法等无损检测手段, 不仅能为建筑安全性评估提供参考, 也能实现建筑项目质量监控, 确保项目质量符合预期。同时钻芯法、回弹法等无损检测手段的应用, 也能为后续维护保养工作提供指导, 实现延长建筑物使用寿命的目标。因此, 文章探讨钻芯法、回弹法在建筑主体结构检测中的运用具有非常重要的价值, 以下将进行详细阐述^[1]。

一、建筑主体结构检测

建筑工程项目建设中, 主体结构安全是关键。一般需要对建筑工程主体结构材料、结构构件、结构连接、结构裂缝等部位进行检测, 找出相关环节的问题, 以便对不足的地方进行加固、修复, 从而提升建筑工程主体结构的安全性。本章节将探讨建筑工程主体结构检测的内容与方法, 以下将进行详细阐述。

(一) 检测内容

建筑主体结构检测主要是对完工后的建筑主体结构进行检测与评估, 找出主体结构中的不安全、不可靠元素, 以便对不足的地方进行修复、加固。建筑主体结构检测内容包括以下要点: 一是墙体检测。墙体检测是建

筑主体结构检测内容之一, 主要检查墙体的承重能力、稳定性, 评估墙体的材料、厚度、连接方式是否合格, 同时也会关注墙体是否存在变形、裂缝、开裂等问题。二是梁和柱检测。建筑主体结构检测的目的是评估梁和柱的承重能力、连接方式, 找出梁柱所存在的问题, 确保梁柱能符合承载要求。三是地基检测。在建筑主体结构检测中, 地基检测的目的是确保地基的稳定性、牢固性, 避免地基有松动、下沉等问题。四是屋顶检测。在建筑主体结构检测中, 屋顶检测是关键。屋顶检测包括屋顶的防水性能检测、屋顶支撑结构检测、屋顶材料检测等。五是楼梯和走廊检测。楼梯和走廊检测是建筑主体结构检测内容之一, 主要是评估楼梯、走廊的安全性、承重能力, 及时发现其中的隐患问题, 避免楼梯、走廊失效、坍塌^[2]。

(二) 检测价值

建筑主体结构检测包括墙体检测、梁柱检测、地基检测、屋顶检测等内容, 主要目的是确保建筑主体结构没有病害与损伤。在检测方法上, 常会运用钻芯法、回弹法等无损检测手段。建筑主体结构检测价值如下: 一是安全性评估。建筑主体结构检测的结果可以为建筑安全性评估提供参考, 预防结构失效, 保障居住者的生命财产安全。二是质量监控。建筑主体结构检测可以用于对建筑项目的质量监控, 比如在建筑主体结构完工后, 检测人员选择恰当的检测方法, 能对主体结构材料、尺寸、连接方式等进行全面检测, 确保建筑物整体质量符合要求。三是为损伤诊断与修复提供建议。建筑主体结构检测的结果可以用于建筑损伤诊断与修复, 比如利用回弹法对建筑主体结构进行检测之后, 发现主体结构存在裂缝损伤的问题, 之后根据检测结果, 拟定针对性的裂缝修复方案, 以解决裂缝损伤的问题。四是维护和保养指导。建筑主体结构检测能为维护、保养工作提供指导, 比如帮助人员拟定合理的维护计划, 延长建筑物

使用寿命^[3]。

二、钻芯法与回弹法在建筑主体结构检测中的影响因素

建筑主体结构检测中，常会应用钻芯法、回弹法等无损检测方法。在应用相关方法之前，工程单位需明确技术要点，排除技术影响因素，以保障钻芯法与回弹法在建筑主体结构检测中的有效运用。以下将进行详细阐述。

（一）钻芯法影响因素

首先，钻芯法无损检测技术应用过程，会受到设备的影响。比如在钻取混凝土芯样时，一般要选择恰当的钻头，并设定钻芯取样的直径，芯样直径需为粗骨料最大粒径的3倍以上。钻芯设备选择时，应选择质量较轻、操作便捷的设备。其次是芯样加工。芯样加工是钻芯法应用时的影响因素之一，一般需要将芯样的高度控制在直径的0.95~2倍，最好选用1倍的高度，并注重平整度误差控制，使其处于合理的范围内。一般要求取芯的样品不能有裂缝等质量缺陷问题。再次是钻芯部位。在建筑主体结构检测过程，钻芯部位是关键，会影响钻芯法检测的结果。检测人员在运用钻芯法时，一般要注重钻芯位置确定，包括混凝土结构图、钢筋位置测定仪等，以选择恰当的钻芯部位，从而提升钻芯法的运用效果。最后是钻芯数量。钻芯法与回弹法在建筑主体结构检测中的运用，会受到钻芯数量的影响，比如钻芯法的运用次数过多，会对原有结构造成一定的影响。一般要确定合理的钻芯数量，避免对建筑主体结构检测产生影响^[4]。

（二）回弹法影响因素

首先是测试面。在建筑主体结构检测中应用回弹法，一般要求测试面保持清洁、平整，去除疏松层，确保检测的有效性。其次是测试仪器。在建筑主体结构检测中，检测单位要注重测试仪器准备，比如在回弹法运用之前，一般需要对检测仪器检查好，只有质量合格后才能继续使用。再次是环境温度。回弹法应用过程，可能会受到环境问题的影响，需要合理控制环境温度，避免对回弹法的应用造成影响。最后是碳化深度。回弹法应用过程，检测人员要注重碳化的深度。碳化深度会对回弹法的应用产生直接影响，需要在检测之前重视碳化深度，从而提升回弹法的应用效果^[5]。图1为回弹法应用。

三、钻芯法与回弹法在建筑主体结构检测中的有效运用建议

钻芯法与回弹法在建筑主体结构检测中的运用，会



图1 回弹法应用

受到一些因素影响，无法满足相关检测方法运用的要求。为了发挥钻芯法、回弹法的应用效果，本章节将结合项目案例，探讨钻芯法与回弹法在建筑主体结构检测中的运用，并提出一些建议，希望能解决钻芯法、回弹法的运用问题，从而提升建筑主体结构的检测水平。

（一）工程概况

本次探讨某建筑工程（以下简称B建筑项目），总建筑面积为24.15万/m²，其中混凝土浇筑总量为6000m³。工程所用混凝土强度等级为C35。为了避免B建筑项目主体结构出现裂缝问题，工程单位将采用钻芯法、回弹法对相关区域进行检测，找出结构所存在的裂缝问题，以便对不足的地方修复、加固，提升B建筑项目的建设质量。

（二）实践建议

1. 工程准备

一是方案准备。工程单位在开展B建筑项目裂缝检测时，需拟定详细、严密的检测流程方案，以满足B建筑项目裂缝检测的要求。一方面，工程单位需要做好区域勘察工作，主要勘察了解检测区域情况，了解检测的数量，同时还需要了解地区气候环境等情况，以便为钻芯法、回弹法等无损检测技术的应用提供参考。另一方面，工程单位需要做好无损检测技术的分析，比如分析钻芯法检测技术要点、分析回弹法检测技术要点等，通过技术检测分析方式，明确不同检测方法的要点，以便构建完善、合理的检测方案，提升B建筑项目裂缝检测水平。二是设备准备。在B建筑项目裂缝检测中，会运用到钻芯法、回弹法，工程单位要做好相关无损检测技术的准备。比如回弹法应用中，检测的精准度会受到回弹仪器的影响，为了确保回弹法的有效应用，检测人员可以从设备准备出发，做好检验仪器的检查，排除其中的故障问题，保障回弹法在建筑主体结构中的有效应用。另外，工程单位也要积极采购先进设备，避免设备老旧、老化对B建筑项目裂缝检测精准度的影响。三是材料准备。B建筑项目中，工程单位要做好材料准备，

比如裂缝修复环节会运用到混凝土材料，应根据前期主体结构混凝土材料类型进行采购，并对材料本身进行检查，排除一些有质量缺陷的材料。在裂缝修复浆液方面，可以根据表1进行配置准备，以满足B建筑主体结构的裂缝修复要求^[6]。

表1 浆液配方及适宜裂缝宽度

浆别	配合比				悬浮 (mm/30分)	流动度 (s)	裂缝宽度 (mm)
	水泥	108胶	砂	水			
稀浆	0.25	0.9	2	12.5	0.2~1		
稠浆	0.2	0.6	1	19	1~5		
砂浆	0.2	0.5	1	133	5~15		

2. 技术检测

B建筑项目主体结构裂缝检测方面，本次将采用钻芯检测法、回弹检测法。钻芯检测法应用时，应根据项目要求选择恰当的钻机设备，调整好各项参数，之后遵循《钻芯法检测混凝土强度技术规程》(JGJ/T384-2016)进行取样操作；取样结束之后，由专业人员对钻取的样品进行测量，确定样品的尺寸、大小，要求钻芯试样的直径保持在不低于骨料直径的3倍的水平；样品测量结束后，专业人员需对钻芯样品进行加工，之后再进行检查与计算。回弹法应用过程，一般需要先选取测定区域，由检测人员对每个区域编号，并清理测试区；测试区选择之后，检测人员需要做好测试点选择，均匀选择测点，相邻测点之间的距离保持在20mm的范围内；在检测过程中，对每个测试点进行10次以上的测试，并控制每次的回弹精度，之后根据回弹情况计算回弹值。比如在梁柱混凝土强度检测方面，先通过钢筋扫描仪对梁、柱配筋进行检测，之后依据《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(DBJT13-71-2015)，对选定区域的构件进行强度检测。在安全检测发现一些结构裂缝问题，会对主体结构稳定性、安全性造成影响。比如B建筑项目中，发现裂缝问题主要由温度导致，工程单位需要做好温度裂缝处理，比如选择5℃、0℃等不同温度进行测试，掌握混凝土在不同低温环境中的变化，确定混凝土结构的裂缝等级，之后依据裂缝宽度、深度划分为1、2两个等级^[7]。

3. 裂缝修复

对于1级裂缝，可以在1级裂缝表面钻孔，孔径为10~12mm，间距为200~300mm，清理干净孔内的杂物，之后采用先稀后浓、由下而上、连续注浆的原则，注浆压力为0.3~0.5MPa，直到裂缝完全填充密实。对于

2级裂缝，除了采用注浆修复技术外，还需要增加钢筋加固法进行修复，比如在注浆完成后，在裂缝两侧粘贴钢丝网片，网片规格为Φ6@100mm，并涂刷保护层，提高抗裂性能。在整个修复过程，工程单位还需要做好管控工作，根据裂缝修复的要点，设计针对性的管控指标，以此规范裂缝修复流程，找出其中的问题，进一步提升裂缝修复的效果。修复完成后，再次对裂缝区域进行复检，发现原有的裂缝区域已经填充密实，符合B建筑项目主体结构要求，进而提升主体结构的安全性与耐久性。

结语

综上所述，建筑工程主体结构检测能为建筑安全性评估提供参考，同时也能及时发现建筑主体结构所存在的质量缺陷问题，以便针对性修复、加固。为此，文章基于项目案例，对钻芯法、回弹法的应用提出一些建议，比如应用之前，工程单位需要做好无损检测技术的分析，通过技术检测分析方式，明确不同检测方法的要点；检测人员可以从设备准备出发，做好检验仪器的检查，排除其中的故障问题，保障回弹法在建筑主体结构中的有效应用等。希望上述探讨与分析能为钻芯法、回弹法的有效应用提供参考，提升建筑主体结构检测的水平。

参考文献

- [1] 郭慧琳. 钻芯法与回弹法在建筑混凝土结构检测中应用探讨[J]. 产品可靠性报告, 2024, (08): 110-111.
- [2] 纪皖成. 钻芯法与回弹法在建筑主体结构检测中的应用分析[J]. 安徽建筑, 2024, 31(06): 185-186.
- [3] 谢子蓉. 钻芯法与回弹法在建筑主体结构检测中的有效运用[J]. 石材, 2023, (10): 145-147+150.
- [4] 杨顺程. 建筑主体结构检测中钻芯法与回弹法的实际应用[J]. 住宅与房地产, 2020, (18): 185+190.
- [5] 刘磊. 关于建筑主体结构检测中钻芯法与回弹法的实际应用[J]. 建材与装饰, 2019, (35): 59-60.
- [6] 苏宁. 建筑主体结构检测中钻芯法与回弹法的实际应用[J]. 四川水泥, 2018, (06): 312.
- [7] 周凯. 建筑工程建设中的主体结构检测分析[J]. 建材与装饰, 2018, (13): 55-56.

作者简介: 杨岚枫(1984.6-) 性别: 男, 民族: 汉族, 籍贯: 安徽省六安市, 学历: 大专, 职称: 建筑工程工程师, 研究方向: 建材建筑质量检测。