

裂缝识别方法不统一影响结构评估的问题分析

刘鹏¹, 冯梦尧¹, 钟元¹, 王爱燕², 马强²

1. 山东省建筑工程质量检验检测中心有限公司, 山东 济南 250000

2. 商河县建筑工程质量检测有限公司, 山东 商河 251600

DOI:10.61369/ETQM.2026070029

摘 要 : 建筑与市政工程结构表层裂缝可直观反映构件实际服役情况, 也是排查各类安全隐患的重要依据, 裂缝辨识工作更是开展结构安全研判与耐久性能分析的前置内容。国内相关行业至今未推行统一完备的裂缝识别准则, 不同从业方所运用的检测手段、评判尺度及操作流程均存在区别, 这类情况会造成裂缝类别判定、病害等级划分出现偏差, 影响结构综合研判推进与工程长期运维。结合现场工况探究识别方式出现差异的根源, 梳理衍生的各类不良影响并拟定多场景调整策略, 可为统一现场作业、强化结构研判精度提供实践参照。

关 键 词 : 工程结构; 裂缝识别; 方法差异化; 结构评估; 运维管理

Analysis of the Problem of Inconsistent Crack Identification Methods Affecting Structural Assessment

Liu Peng¹, Feng Mengyao¹, Zhong Yuan¹, Wang Aiyao², Ma Qiang²

1. Shandong Provincial Construction Engineering Quality Inspection and Testing Center Co., Ltd., Jinan, Shandong 250000

2. Shanghe County Construction Engineering Quality Inspection Co., Ltd., Shanghe, Shandong 251600

Abstract : Cracks on the surface of building and municipal engineering structures can directly reflect the actual service conditions of components and serve as an important basis for identifying various safety hazards. Crack identification is a prerequisite for conducting structural safety assessment and durability analysis. To date, the relevant domestic industries have not implemented unified and comprehensive crack identification criteria, with differences in detection methods, evaluation criteria, and operational procedures among different practitioners. Such discrepancies can lead to deviations in crack type determination and defect grading, affecting the advancement of comprehensive structural assessment and long-term engineering operation and maintenance. Investigating the root causes of these differences in identification methods based on on-site conditions, sorting out the various adverse effects that arise, and formulating multi-scenario adjustment strategies can provide practical references for standardizing on-site operations and enhancing the accuracy of structural assessment.

Keywords : engineering structures; crack identification; method differentiation; structural assessment; operation and maintenance management

引言

混凝土、钢结构构筑物长期处在复杂外界环境里, 荷载扰动、温湿度波动以及材质老化等多重条件都会催生形态、尺寸各不相同的表层裂缝。常态化巡检与精准辨识裂缝可真实反映结构内部损伤情况, 也是守住工程安全底线、延长构筑物使用年限的基础工作。现场作业需采集研判裂缝长度、宽度、走向及分布范围等多项内容, 各项数据的精准度直接左右损伤评定结果。行业内现有作业模式较为零散, 各类检测手段与评判标准各有不同, 作业差异会造成评定失准、病害管控难度上升等问题, 深挖诱因并落实改进手段, 能够进一步健全工程病害评估体系。

一、现阶段工程裂缝识别作业整体发展现状

(一) 现有裂缝识别作业主流实施形式

工程领域当下裂缝辨识主要分为现场人工查验与仪器辅助检

测两类方式, 两类方式普遍应用在房屋建筑、桥梁、市政道路等各类构筑物病害筛查环节。现场查验由专业人员完成实地巡查, 搭配配套工具获取裂缝基础数据, 结合实操经验界定病害危险等级, 这类方式上手难度不高, 适配体量偏小、布局分散的工程排

查任务，在一线项目中应用最为普遍。专业仪器负责完成数据采集，高精度测量设备与无损检测装置可弥补人工在细微裂缝辨识上的不足，这类检测方式更多服务于大型重点项目与高危构筑物，用来完成精度要求更高的病害筛查工作。

（二）不同场景裂缝识别作业实施特征

不同应用场景下的裂缝辨识工作，会在检测重心、数据采集范围以及评判依据上形成明显区分。民用建筑检测多针对墙体与梁柱表面裂缝，重点记录裂缝所处位置与延伸长度，优先判断病害是否干扰建筑正常使用^[1]。路桥检测聚焦主梁、支座等主要承重部位，着重查找隐蔽在结构深层的裂缝，分析病害对整体承载能力带来的影响。地下市政设施受空间条件约束，仅可对可见区域开展检测，作业覆盖范围存在局限，采集的数据难以做到完整，各类场景呈现的作业差异，也让统一辨识标准难以全面推行落地。

（三）行业统一识别标准落地现存阻碍

通用裂缝辨识标准的推进落实，会受到项目体量、团队综合能力以及行业整体发展状态等多重条件约束。国内工程项目数量庞大，中小型项目占据主要部分，这类项目大多以缩减开支、加快进度为主要方向，不会依照高标准完成精细化裂缝检测。现行业条文只搭建基础框架，没有结合结构材质、病害类别拟定细化规则，检测团队可自行选用辨识手段与评判界限。各地检测行业发展节奏不一，一线从业者专业水平存在差距，这类现实问题都延缓了统一辨识体系在全行业的推广进程。

二、裂缝识别方法不统一的各类形成诱因

（一）裂缝识别技术选用缺乏统一准则

市场中用于裂缝检测的技术与配套设备品类繁多，不同技术依托的工作原理、检测精度以及适配场景各有不同，行业尚未形成明确规范来指导技术选型，现场团队能够自主决定所使用的检测手段。接触式设备更适用于露天状态稳定的构筑物，外界震动会大幅影响动态环境下的数据结果，非接触式手段常应用于高空、封闭等高风险区域，设备调试流程复杂且对现场光照有着严格要求。一线人员大多依据自身操作习惯与现有设备资源确定检测方案，忽略项目实际工况的综合考量，相同类型构件往往采用截然不同的检测形式，技术选用的随意性也让整体检测工作难以形成规范体系。

（二）裂缝参数判定基准存在区域差异

各地工程检测机构与头部企业会结合本地地质条件、高频出现的结构病害，制定适配区域情况的裂缝参数判定要求，各地执行标准无法相互通用。同等宽度的结构性裂缝在部分地区归为轻微病害，仅需安排周期性跟踪观测，地质灾害多发区域则会提升病害危险等级，要求第一时间开展加固修缮工作^[2]。各地判定尺度不统一，跨区域开展的工程项目无法沿用一套判定依据，同一项目由多支队伍协同作业时，各方给出的裂缝等级结论也难以保持一致，区域标准壁垒给工程检测结果的互通与整合带来诸多阻碍。

（三）检测人员作业执行规范存在区别

人员层面的主观因素是识别方式难以统一的关键内在原因，从业者知识储备、实操阅历与操作偏好都会改变现场作业形式。从业时间较长的工作人员可凭借积累的经验快速分辨裂缝类型，适当精简部分基础数据采集环节，入行时间较短的人员需要完整走完全部操作流程，整体作业节奏更为繁琐。不同从业机构设置的岗前培训内容各有侧重，培养方向与实操要求并不相同，培训体系存在的区别持续拉大人员之间的操作差距，也让全行业的作业流程始终无法做到全面统一。

三、识别方法不统一对结构评估产生的负面影响

（一）裂缝识别技术选用缺乏统一准则

当前工程裂缝识别领域技术与检测设备品类繁多，不同技术在检测原理、精度范围、适用场景上各有局限，但行业至今未形成统一的技术选用标准，现场作业团队可自由选择检测方案。接触式设备适用于露天静止构筑物，在动态环境中易受震动影响导致数据失真；非接触式技术可应对高空、密闭等高风险作业场景，却存在调试复杂、对光照要求高等问题。不少团队仅凭固有作业习惯和现有设备配置挑选技术，没有结合项目实际工况综合分析，使得同类构件的裂缝检测方式杂乱不一，不仅降低检测结果的可比性，也难以保障整体检测工作的规范性与科学性。

（二）裂缝参数判定基准存在区域差异

国内各地工程检测机构与头部企业，会根据本地地质条件、常见工程病害特点，制定专属的裂缝参数判定规则，各地执行标准互不通用，形成明显的区域壁垒。对于宽度一致的结构性裂缝，部分地区将其划定为轻度病害，只需开展常态化跟踪监测即可；而自然灾害多发地区会提高病害危险等级，要求第一时间实施加固修复处理^[3]。判定口径不统一，不仅导致跨区域工程项目无法使用一套标准开展检测工作，当单个项目由多支团队协同作业时，各方得出的裂缝等级结论也难以达成一致，严重影响工程病害研判与后续处置工作的推进。

（三）检测人员作业执行规范存在区别

人员操作差异是裂缝识别标准难以统一的重要人为因素，检测人员的专业能力、从业经验与操作习惯，直接影响现场作业流程。从业多年的资深人员能够凭借经验快速分辨裂缝类型，适当简化基础参数采集步骤；新人则必须严格按照规范流程完成全部数据采集，作业流程更为细致繁琐。同时，不同检测机构的岗前培训内容、培养方向各有侧重，培训体系的差别进一步拉大了人员操作差距。整体作业执行尺度不统一，会造成同一裂缝出现不同检测数据与判定结果，大幅降低检测工作的准确性、稳定性，也不利于行业整体作业标准化体系的搭建。

四、优化裂缝识别统一化模式的相关实施策略

（一）制定分场景裂缝识别技术选用规范

行业主管部门可牵头联合工程检测协会与一线从业企业，梳

理各类裂缝识别技术的性能特点与应用短板,结合工程场景、结构材质、现场作业环境,编制统一的技术选用规范。文件中清晰界定各类技术的适用范围、禁止使用场景,明确设备调试要求与参数采集标准,针对静态建筑、动态桥梁、地下密闭结构等不同工况,分别划定推荐使用的技术清单。要求所有备案检测机构严格遵照规范执行,摒弃仅凭经验和现有设备随意选型的做法。通过建立明确的选用依据,约束现场作业行为,从技术应用环节减少检测方式乱象,有效压缩不同团队作业之间的差距,推动裂缝检测工作走向标准化。

（二）搭建全国互通化裂缝参数判定体系

全面梳理各地现行的裂缝参数判定细则,删减相互冲突、存在局限性的条款,依托国家工程安全相关规范,构建全国通用、层级分明的裂缝判定体系。针对不同建筑材质、不同形成原因的裂缝,设定统一的参数临界值,清晰划分轻、中、重三类病害等级,统一等级名称与评估标准^[4]。同步出台配套补充规则,充分考量特殊地理区域、特殊构筑物的实际情况,形成通用标准为主体、专项细则作补充的运行模式。这套体系能够打破地域标准壁垒,让跨区域项目与多团队协同作业时有据可依,保障裂缝等级判定结果一致,为工程病害处置提供统一、可靠的评判依据。

（三）统一检测人员岗位作业培训内容

依托行业官方平台打造一体化培训考核机制,统一全国检测人员岗前及在岗提升的课程内容,课程围绕标准作业流程、设备实操要点、参数判定规则、特殊裂缝辨识等核心内容展开,夯实从业人员专业基础。定期组织全国统一职业能力测评,将考核结果与从业资质挂钩,严把人员上岗关口,从源头规范现场操作行为。此外,搭建线上交流共享平台,鼓励各地从业者交流复杂工况下的检测经验,弥补标准化培训的不足。通过统一培训、严格考核、经验互通的方式,逐步缩小人员操作差异,全面提升行业整体作业水平,保障裂缝识别工作稳定、规范开展。

五、落实统一识别模式的配套保障相关举措

（一）完善裂缝识别作业监督管理机制

围绕现行裂缝识别统一作业规范,建立分层分类的监督管理体系,推行日常巡检与随机抽查相结合的监管方式。行业监管部门按周期对辖区内检测机构开展全面检查,逐一核对技术选型、

参数判定、实操流程是否严格遵循统一标准,对重点工程项目实施全流程动态监管,实时把控现场作业各个环节。对于不按规范开展检测、私自改动判定标准的单位及作业班组,依规进行公开通报并责令限期整改。通过常态化监管与问责约束,压实各方执行责任,杜绝违规作业行为,确保各项统一规范真正落到实处,持续维护裂缝检测行业的作业秩序,巩固标准化建设成果。

（二）升级裂缝检测配套硬件设施设备

加快推进行业检测硬件的更新换代,依托成熟工业技术优化现有设备性能,研发适配各类工况、操作简便、检测精度稳定的一体化复合型设备。制定统一的设备出厂校准规范,消除不同品牌、型号设备带来的数据误差,要求所有流通设备出厂时完成统一参数校准。同时出台相关扶持政策,引导中小型检测机构淘汰老旧落后仪器,完成设备迭代更新^[5]。从硬件层面抹平不同团队之间的设备差距,让各类机构拥有性能、精度相近的作业工具,减少硬件因素引发的检测偏差,为裂缝识别全流程标准化落地筑牢硬件基础,保障检测数据客观统一。

（三）健全识别评估双向联动工作机制

理顺裂缝识别与结构安全评估两大环节的衔接流程,搭建二者深度融合的双向联动工作体系。明确环节对接要求、数据传递格式以及各方职责边界,要求检测人员按照标准模板上传裂缝参数、病害等级等核心数据,评估人员依托标准化资料开展结构安全分析。若遇到数据异常、等级判定存在争议的点位,两支队伍及时联合到场复核校验,修正错误信息。该机制能够有效打通业务壁垒,避免数据流转出现断层、遗漏等问题,让检测成果高效服务于结构评估工作,全面提升工程病害研判的完整性、准确性,保障后续处置工作科学有序推进。

六、结语

本文结合国内工程检测行业现状,全面分析裂缝识别标准不统一的各类成因,梳理其在病害研判、结构评估及工程运维等方面造成的诸多负面影响。立足现场作业实际痛点,从技术规范、判定体系、人员培训三方面提出优化对策,并辅以监管管控、设备升级、业务联动多项保障措施,推动裂缝识别作业实现标准化、规范化。统一的作业模式可有效提升结构评估质量,实现工程病害精细化管理,为各类构筑物长期安全稳定运行提供坚实保障。

参考文献

[1] 喻峰,汪进超,覃拓,等.融合多源图像数据的闸墩表面裂缝定量识别方法[J].测绘通报,2025,(10):50-56.
[2] 邓省斌,叶李佳,徐娜,等.基于轻量化算法的路面裂缝识别方法研究[J].公路工程,2025,50(5):150-159.
[3] 杨丽萍.基于图像识别技术的桥梁裂缝检测方法研究[J].信息记录材料,2025,26(9):234-236.
[4] 曾志勇.桥梁裂缝图像无标签自动识别方法研究[J].交通建设与管理,2025,(4):140-142.
[5] 王玮,廖成,李国良,等.基于图像结构特征的隧道衬砌裂缝识别方法[J].铁道工程学报,2025,42(8):72-77.