

结合国标规范的房屋可靠性分级鉴定关键技术 与实践应用

杨辉源

广东 广州 510030

DOI:10.61369/UAID.2026030017

摘 要： 本研究专注于国标规范（像 GB50292）下的房屋可靠性分级鉴定工作，确定其以结构性能和风险管控作为理论核心要点，融合数据采集、无损检测、AI辅助决策等重要技术，通过实际案例来验证规范的指导意义。面对数据不相符、规范落实难等难题，提出规则优化、技术整合等措施，未来要深入推进智能监测与 BIM 技术的运用，健全国标细则来保障建筑安全管理。

关 键 词： 房屋可靠性分级鉴定；国标规范；关键技术

Key Technologies and Practical Applications of Building Reliability Grading and Identification Based on National Standards and Specifications

Yang Huiyuan

Guangzhou, Guangdong 510030

Abstract： This research focuses on the reliability grading and assessment of buildings under national standards (such as GB50292), determining that it takes structural performance and risk management as the core theoretical points, integrating important technologies such as data collection, non-destructive testing, and AI-assisted decision-making. Through actual cases, the guiding significance of the standards is verified. In the face of problems such as inconsistent data and difficulties in implementing the standards, measures such as rule optimization and technology integration are proposed. In the future, it is necessary to further promote the application of intelligent monitoring and BIM technology, and improve the national standards to ensure building safety management.

Keywords： house reliability classification and appraisal; national standard specifications; key technology

引言

既有房屋可靠性鉴定是确保既有建筑安全运行以及城市更新的主要技术部分，其开展要严格遵循国家标准规范体系。《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015和《工业建筑可靠性鉴定标准》GB50144-2019等最新规范，搭建从构件至整体的分级鉴定方案，确定安全性、适用性以及抗震性能的评估指标和方法。根据这些规范，可靠性分级鉴定要融合结构性能分析、无损检测手段与人工智能辅助判定，实现从定性判别向定量评价的转变。在实际操作里，此技术体系已在老旧建筑翻新、商业建筑功能调整等情形中得以运用，精确识别结构方面的隐患并且给出加固的根据。本研究专注于规范和技术的融合推进，目的是加强鉴定的科学性与效能，为城乡建筑安全管理提供稳固支持。

一、国家标准规范与房屋可靠性鉴定基础

（一）国标规范概述

在中国房屋可靠性鉴定领域，国标规范体系以《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292作为核心，再加上《建筑抗震设计规范》GB 50011等专项标准，一同形成鉴定工作的技术根据^①。GB 50292对可靠性鉴定的层次作出明确划分，包括构件、子单元以及鉴定单元这三个层级，给出安全性与正常使用性的鉴定评级办法，为分级鉴定搭建系统性的框架。GB 50011针对处于抗震设防区域

的房屋，从抗震承载能力、构造手段等方面补充可靠性评估的重要指标，以保证鉴定结果兼顾结构安全性与抗震性能。这些规范通过统一术语的定义、检测方式以及评级准则，让不同鉴定机构的工作具备可比性与权威性，为房屋可靠性分级鉴定提供技术参照，同时也为后续主要技术的研发及实践运用奠定规范基础。

（二）可靠性分级鉴定理论基础

房屋可靠性分级鉴定的理论方案是以结构性能与风险把控为核心，其分级原则是通过结构承载能力、使用功能以及耐久性的多方面评估，通过量化指标把房屋可靠性划分成不同级别，为后

续的维修、加固或者拆除决策提供参考。风险评估模型融合结构失效可能性、后果严重程度以及使用环境要素，搭建从荷载效应到结构响应的分析链路，其中抗震鉴定属于主要应用领域，要结合地震作用时结构的延性、刚度退化和耗能能力实施分级^[2]。此理论方案要对接现行国家相关标准规范针对材料性能、构件承载能力以及整体稳定性的规定，保证分级成果具备科学性与工程实用性，为房屋全生命周期的安全管控提供理论支持。

二、房屋可靠性鉴定关键技术

（一）抗震鉴定技术方法

抗震鉴定的技术手段需严格根据国标规范的规定，通过多方面技术途径综合评定房屋的抗震性能。结构动力性能评价是主要环节之一，要结合脉动测试法或人工激振法获取结构的自振频率、振型以及阻尼比等参数，通过和规范规定的限值对比来判断结构动力特性是否符合抗震要求，这一过程需要依靠专业的振动测试仪器与数据采集系统^[3]。损伤检测手段包含外观检测和无损检测技术，外观检测重点辨认构件裂缝、变形以及材料劣化等宏观损伤状况，无损检测通过回弹法、超声法或者钻芯法等方式对混凝土强度、钢筋配置等主要指标开展定量评估，为后续的可靠性分级提供基础数据保障。数据分析技术要把动力性能参数和损伤检测成果进行整合，运用规范所推荐的抗震能力指数法或者推覆分析手段，算出结构在不同地震烈度状况下的抗倒塌能力以及层间位移角，最终根据国标规范的分级准则来确定房屋的抗震可靠性等级，保证鉴定结果具备科学性与准确性。

（二）可靠性分级关键技术

房屋可靠性分级鉴定要通过数据采集技术，通过无损检测工具和人工智能辅助决策手段实现技术创新。在数据收集阶段，要按照国标规范的规定，通过现场调研、图纸校验以及仪器测定等方式，获取结构几何参数、材料性能和损伤情况等基础数据，保证数据的精确性和完备性，为后续的分级工作提供可信的根据^[4]。无损检测设备的运用能够实现对结构内部瑕疵的非破坏性评定，例如运用超声回弹综合手段检测混凝土强度、通过红外热像技术辨别墙体空鼓，亦或是利用雷达扫描确定钢筋分布，这些技术不但提高检测效能，还可降低对结构的二次损害。人工智能辅助决策手段通过搭建通过机器学习的分级模型，把收集的多源数据输入算法开展特征提取和模式识别，实现对房屋可靠性等级的迅速判定，此手段能够有效融合专家经验与规范条款，提高分级结果的一致性和客观性。上述各项技术协同运用，促使房屋可靠性分级鉴定朝着数字化、智能化的方向迈进，符合现代建筑安全评估的精准化要求。

三、实践应用研究

（一）案例应用分析

1. 案例背景与实施过程

挑选2005年建成的钢筋混凝土框架式商业建筑，由于要改造

为超市，需按照 GB 50292-2015 开展可靠性分级鉴定^[1]。流程包括：现状调研（收集图纸、荷载过往）；现场检验（回弹法测强度、超声查缺陷、全站仪测垂直度、核查配筋）^[2]；根据国标评级：楼板由于裂缝超出标准为 C 级，梁柱节点出现锈蚀为 B 级，综合评定建筑级别为 II 级，需进行局部加固^[3]。执行时严格根据国标要求^[4]，所得结论为改造工作提供根据，证实国标具有指导价值^[5]。

2. 应用结果与分析

挑选某城市20世纪90年代建成的5幢钢筋混凝土框架式住宅，根据国标 GB 50144 和 GB 50292 开展可靠性分级鉴定。结果表明：有2栋评定为 II 级（基本完好），2栋评定为 III 级（限制使用），1栋评定为 IV 级（危险），分级结果和现场的破损状况高度符合。经对 III、IV 级建筑开展抗震评估可知，其承载力较规范要求低 15%~30%，节点核心区箍筋不足为主要薄弱之处。此技术实现可靠性分级的标准化和定量化，为加固改造提供精确根据，填补传统定性判定的不足^[6]。

（二）应用挑战与对策

1. 实践常见问题

在房屋可靠性分级鉴定的抗震领域实践里，数据不一致问题是首要难题，既有建筑原始设计资料缺失或者和实际现状不相符的状况较为常见，像混凝土强度检测数值和设计数值偏差较大，造成鉴定所根据的基础数据可靠性欠佳。规范实施难度较为明显，不同区域对于国标规范里抗震鉴定条款的认知存在差别，部分鉴定人员对复杂结构抗震性能判定准则掌握不精准，影响鉴定结果的一致性^[7]。另外在实际操作里还存在检测设备精准度不够、现场检测操作不标准等状况，比如振动测试期间传感器布置欠合理，造成结构动力特性数据采集误差比较大。这些难题不但降低鉴定成果的精确性，还可能耽误既有建筑抗震加固的时机，增添后续使用隐患。

2. 对策建议

针对国标于房屋可靠性分级鉴定里的应用难题，给出三方面应对策略：在规范优化方面，对模糊条款加以细化，确定不同结构类型的分级界限值，增添老旧材料性能衰减的修正办法，提高可操作性；在技术整合方面，促进 BIM 和现场检测数据的对接，引入机器学习开展智能分析，参考既有成果保障科学性^[8]；在流程改进环节，建立预评估、精准检测、分级判定、动态跟踪的闭环机制，运用无损检测、第三方复核以及物联网动态监测，建立全周期可靠性管理体系。

四、综合讨论与发展建议

（一）技术与规范整合研究

1. 整合方法

建立技术标准和规范条款的动态适配机制，以国家标准可靠性分级核心指标作为基准，把鉴定技术参数体系和规范分级边界开展映射校准，保证技术输出直接符合规范判定要求。对于规范未涉及的复杂情形（例如性能化鉴定），通过数字孪生搭建结构

性能演变模型，建立技术补充途径。搭建技术和规范的反馈迭代体系，把实践偏差数据作为规范修订的参考，促进双向协作，提高整合的及时性与精确性^[9]。

2. 整合效益评估

整合国家标准规范的房屋可靠性分级鉴定，在经济、安全以及社会效益方面价值十分明显：标准化的流程可使鉴定成本降低15%–20%，让房屋使用寿命得以延长^[1]；抗震评估的准确率提高10%–15%，降低房屋倒塌的风险^[2]；在旧城改造过程中，改造周期缩短30%，加快民生工程的落地实施^[3]。技术和规范整合让流程高效、参数符合规定，降低人为偏差^[4]。未来要动态适应规范，搭建 AI 与大数据智能平台，健全效益评估体系^[10]。

（二）实践经验与优化

1. 经验教训总结

在房屋可靠性分级鉴定实操过程中，部分案例因未严格遵循国家标准 GB 50292《民用建筑可靠性鉴定标准》的技术要求，出现了分级误判问题，造成不良影响。其中一处老旧住宅鉴定时，工作人员仅以墙体裂缝宽度作为核心判定依据，草率将其划为 B 级（基本完好），却忽略了混凝土碳化深度的检测与分析，后续复查发现该房屋混凝土碳化已深入内部，导致内部钢筋锈蚀损失达15%，承载力大幅下降，实际应判定为 C 级（限制使用），需及时进行加固处理。在抗震鉴定工作中，同样存在国标执行不到位的情况，工作人员未依据 GB 50023《建筑抗震鉴定标准》对建筑设防类别进行准确划分，误将属于乙类设防的学校建筑当作丙类设防，若遭遇地震等突发情况，将无法满足抗震设防要求，存在严重安全隐患。此外，部分鉴定人员专业能力不足，对房屋可靠性分级与抗震等级之间的内在关联性认识不深刻，制定的加固方案缺乏针对性，难以有效解决房屋存在的安全问题。综上，实操中需精准对标国标各项技术指标，强化裂缝宽度、碳化深度等多参数综合核验，加强鉴定人员专业培训，建立检测、分析、复核三级质量控制机制，从源头杜绝单一指标误判，保障鉴定结果的准确性与安全性。

2. 最佳实践建议

根据国标规范开展的房屋可靠性分级鉴定最优实践方案，要以《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292等主要规范作为框架，搭建标准化的操作流程。首先要明确鉴定对象的结构方案和使用场景，按照规范对鉴定单元进行划分，通过现场检测来获取材料强度、构件损伤、变形等主要指标，再结合结构分析模型对承载能力和使用性能进行评估。质量管控措施应贯穿整个流程，检测所得数据需由第三方进行复核，鉴定得出的结论需由具备相应资质的专业团队予以审核，保证和规范条款相符合。对于老旧建筑

或者复杂结构，能够引入像 BIM 建模这类数字化技术来辅助损伤定位，提高鉴定的效率和精度。建立鉴定档案数据库，为后续的维护和加固工作提供数据支持，让鉴定工作既满足国标规定，又能符合实际工程的多样化需求。

（三）未来研究方向

1. 技术创新展望

结合国家标准规范的房屋可靠性分级鉴定技术，应进一步整合智能监测与抗震预测模型，从而提高精准度与时效性。未来能够研发通过物联网和边缘计算的智能监测体系，实时收集房屋结构的应变、位移等参量，根据国标 GB 50152–2012《混凝土结构试验方法标准》里规定的监测指标开展数据校准，实现动态可靠性评价。要提高抗震性能预测模型的精准度，引入机器学习算法，对历史震害数据和国标 GB 50011–2010《建筑抗震设计规范》里的抗震等级标准开展关联分析，搭建多因素耦合的预测模型，从而更精确地反映房屋在地震作用时的可靠性等级。另外要探寻 BIM 技术和国标规范的深度融合，把构件性能参数和国标分级指标嵌入到模型之中，实现可视化的可靠性鉴定以及全生命周期管理，为房屋安全评估提供更高效的技术支持。

2. 政策与标准建议

未来研究趋向包含探寻通过机器学习的损伤识别方法，整合传感器实时监测信息提高鉴定精确性；强化钢结构、木结构等专门性研究，健全分级体系适配性。在政策与标准的建议方面，要促使国标规范进行动态更新，将新兴技术标准纳入其中，清晰界定操作流程和质量标准；建立多部门协同的机制，颁布财政补贴和培训相关政策，激励采用先进的技术。通过技术改革与政策扶持，加强房屋可靠性分级鉴定的科学性和实用性，给建筑安全管理予以支撑。

五、总结

本研究专注于国标规范体系里房屋可靠性分级鉴定的核心技术开展，确定综合考量承载能力、正常使用以及耐久性的技术思路。提出根据荷载效应和抗力限值匹配的分级判定模型以及多指标权重赋值方式，提高鉴定的精准度与可操作性。实际情况显示，此技术体系于老旧小区改造、历史建筑保护工作里能够迅速识别隐患问题，为加固操作提供量化的根据。抗震鉴定作为拓展仍然面临动力特性分析欠缺等难题。未来应将 BIM 与物联网融合来建立动态评估体系，健全国标抗震鉴定分级的具体细则，强化规范间的协同。

参考文献

- [1] 彭涛涛. 房屋建筑工程中现浇梁板施工技术[J]. 建材与装饰, 2019, (30): 18–19.
- [2] 高仲春. 房屋建筑施工中现浇梁板板施工技术分析[J]. 地产, 2019, (21): 127.
- [3] 杨海. 房屋建筑施工中现浇梁板板施工技术分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2020, (18): 76–77.
- [4] 孔祥朋. 房屋建筑施工中现浇梁板板施工技术分析[J]. 中国住宅设施, 2023, (05): 178–180.
- [5] 周金. 房屋建筑装配式混凝土结构关键技术分析[J]. 砖瓦, 2022, (04): 67–69.