

A声级基本相等，而中部车厢噪声的等效A声级比两端车厢噪声大2dB(A)左右，地铁列车不同车厢内噪声略有差异。

#### 4.4 不同载客量对车内噪声的影响

以该深圳地铁某线长区段不同载客量对车内噪声的影响进行分析，通过比较时域图，发现高峰时段车内噪声等效A声级反而比平峰时段低约3dB(A)。这说明地铁列车载客量对车内噪声有一定的影响，在一定范围内，载客量的增加会导致列车振动减小，车内噪声也相应减小。

### 5 波磨成因仿真分析

#### 5.1 地铁曲线地段轮轨接触模型

根据现场测试发现，地铁线路曲线地段是钢轨波磨的高发区段，并且通常发生在内轨上。本次研究建立了曲线地段浮置板轨道系统轮轨接触模型。该模型由轮对、钢轨、扣件系统、钢弹簧浮置板道床及其支撑系统组成，并通过在轮对两端施加垂、横向悬挂力以模拟悬挂系统对轮对的作用。

本线浮置板道床长3.6m，宽2.7m；钢轨采用60kg/m标准断面；轮对采用LM型，直径为840mm。模型共建立5块轨道板结构，两块浮置板道床之间采用剪力铰相连，隔振器均匀布置于浮置板底部。

#### 5.2 有限元模型复特征值分析

采用Abaqus软件进行复特征值分析，通过提取系统负等效阻尼比判断稳定性：负等效阻尼比越小，系统自激振动风险越高；结合Simpack多体动力学软件计算轮轨接触参数，通过现场测试数据验证模型准确性，确保仿真结果可靠。

从下表可知，轮轨系统存在4个负等效阻尼比对应的不稳定频率。由于负等效阻尼比越小，对应频率下系统的自激振动越容易发生。因此当最小等效阻尼比为-0.02068时，对应的不稳定振动频率为446.62Hz，表明此时轮轨系统的摩擦自激振动最容易发生。结合列车运行速度为75km/h，计算得对应波长50mm，与实测地段30~50mm波长的波磨十分吻合。

表3 不同阻尼比及其对应的波长

序号	不稳定频率/Hz	负等效阻尼比	波磨波长/mm
1	290.95	-0.01058	71
2	430.21	-0.00409	50
3	446.62	-0.02068	47
4	768.00	-0.00086	27

### 6 钢轨波磨控制方法

钢轨波磨通过“轮轨接触激励--轨道结构振动--车体结构振动--车内噪声”的路径传递能量，因此，控制了钢轨波磨，就能相应控制车内噪声。基于上述浮置板轨道系统轮轨接触模型，分别分析扣件刚度、隔振器刚度、曲线半径等因素对轮轨系统摩擦自激振动的影响，结果表明：

随着曲线半径的减小，系统的负等效阻尼比减小，即钢轨波磨产生的趋势增大，特别是曲线半径小于600m时，

系统的摩擦自激振动较容易发生，钢轨波磨产生的可能性较大。

随着扣件横垂向刚度的增大，轮轨系统的负等效阻尼比也会增大，即系统随着扣件刚度的增大而更趋近于稳定。并且比较其变化幅度可发现，提高扣件的横向刚度对抑制轮轨系统不稳定振动的作用更加明显。

随着摩擦系数的不断增大，系统的负等效阻尼比降低幅度越来越大，钢轨产生波磨的可能性急剧增大。

随着隔振器垂向刚度的增大，轮轨系统的负等效阻尼比增大，表明轮轨系统发生摩擦自激振动的可能性降低。但当隔振器垂向刚度增大到一定值后，增大隔振器垂向刚度对降低轮轨自激振动的影响较小。

### 7 结语

本文通过对深圳某地铁线路曲线地段钢弹簧浮置板轨道范围内的轨道结构及车内噪声测试，分析了轨道结构振动响应及车内噪声结果，得出以下结论：

钢轨内侧表面明显呈现出简谐波浪磨耗，而外轨并没有明显的波磨现象。有波磨的钢弹簧浮置板地段车内噪声比普通地段噪声明显更大，而打磨后车内噪声相比打磨前有了明显的下降，下降值约为4~5dB(A)。

对比同一时间内不同车厢的噪声，发现头部车厢与尾部车厢噪声的等效A声级基本相等，而中部车厢噪声的等效A声级比两端车厢噪声大2dB(A)左右，说明不同车厢噪声存在一定的差异。

除钢轨打磨方式外，采用较大的曲线半径、提高扣件的横向刚度、增大隔振器的垂向刚度等措施也能降低轨道结构的振动响应及车内噪声。

#### 参考文献

- [1] Carson R M, Johnson K L. Surface corrugations spontaneously generated in a rolling contact disc machine [J]. Wear, 1971, 17 (1): 59-72.
- [2] Oyarzabal O, Gomez J, Santamaria J, et al. Dynamic optimization of track components to minimize rail corrugation [J]. Journal of Sound and Vibration, 2009, 319 (4-5): 904-917.
- [3] 钱彦行, 蔡成标, 杨响, 等. 地铁直线段钢弹簧浮置板轨道钢轨波磨萌生原因及参数影响分析 [J]. 铁道标准设计, 2022, 66 (12): 1-8.
- [4] 金学松, 王开云, 温泽峰, 等. 钢轨横向不均匀支撑刚度对钢轨波磨的影响 [J]. 力学学报, 2005, 37 (6): 737-749.
- [5] EADIE D T, SANTORO M. Top-of-rail friction control for curve noise mitigation and corrugation rate reduction [J]. Journal of Sound and Vibration, 2006, 293 (3-5): 747-757.
- [6] 关庆华, 张斌, 熊嘉阳, 等. 地铁钢轨波磨的基本特征、形成机理和治理措施综述 [J]. 交通运输工程学报, 2021, 21(1): 316-337.

# Research on the Traceability of Responsibility for Engineering Quality Defects Caused by Lax Acceptance of Building Materials upon Entry

Yongcheng Mei

Guidong People's Hospital, Guangxi Zhuang Autonomous Region, Wuzhou, Guangxi, 546612, China

## Abstract

The acceptance of building materials upon their entry is a key factor in the quality control of engineering projects. Any oversight can easily lead to serious quality defects. This article analyzes the problems such as the lack of personnel quality and the formalism of the process in acceptance, and clarifies the responsibility boundaries and traceability principles of suppliers, construction and supervision units. Multi-dimensional measures for strengthening acceptance are proposed, including process standardization, personnel management, and technological empowerment. A closed-loop and traceable responsibility system is established. Experience is extracted from cases to build a solid defense line through precise accountability and process optimization, providing support for the improvement of project quality.

## Keywords

Building materials; On-site acceptance inspection; Responsibility traceability

## 建筑材料进场验收不严导致工程质量缺陷的责任追溯研究

梅永诚

广西壮族自治区桂东人民医院, 中国 · 广西 梧州 543000

## 摘要

建筑材料进场验收是工程质量管控关键, 疏漏易引发严重质量缺陷。本文剖析验收中人员素养欠缺、流程流于形式等问题, 厘清供应商、施工及监理单位的责任边界与追溯原则。流程规范、人员管理、技术赋能多维度提出验收强化措施, 搭建闭环可追溯的责任体系, 结合案例萃取经验, 以精准追责与流程优化筑牢防线, 为工程质量提升提供支撑。

## 关键词

建筑材料; 进场验收; 责任追溯

## 1 引言

建筑工程质量关乎生命财产安全, 建筑材料质量是工程质量的核心基石, 进场验收是把控材料质量的最后关口。当前部分项目验收有疏漏, 不合格材料流入施工现场, 成为质量缺陷的重要诱因, 责任追溯难题加剧了问题处置复杂性。剖析验收不严症结, 明确责任主体与追溯路径, 提出针对性优化对策, 对防范质量风险、规范行业管理有重要现实意义。

## 2 建筑材料进场验收不严的现状与问题剖析

建筑材料进场验收疏漏, 正成为工程质量管控的薄弱环节。部分验收人员专业能力不足, 把外观检查当全面验收,

材料内在性能把控浮于表面, 钢筋力学性能复核、防水卷材耐老化性抽检常被忽略, 仅靠包装完整度判定合格与否。验收流程形式化问题凸显, 一些项目为抢工期, 材料未完成检测就违规放行, 更有验收人员与供应商勾结, 直接伪造验收记录。材料资料审核漏洞明显, 出厂合格证、检测报告的真伪缺乏有效核验办法, 伪造证明文件得以蒙混过关。这些不合格材料一旦投入使用, 便从源头埋下结构安全隐患, 强度不足的混凝土构件易出现开裂问题, 劣质保温材料则导致节能指标不达标, 直接威胁工程整体质量<sup>[1]</sup>。

## 3 责任主体的界定与责任追溯原则

建筑材料验收不严的责任追溯, 要先明确多元主体边界。供应商是源头, 需对材料质量及附带证明文件真实性负责, 蓄意提供劣质材料或伪造资料就得担起首要责任。施工单位专职验收人员是直接责任人, 专业能力不足遗漏关键检测, 或是因利益输送放宽标准, 都要追责。监理单位负有复

【作者简介】梅永诚(1990-), 男, 中国广西藤县人, 本科, 工程师, 从事建筑工程管理研究。

核监督义务，未全程把控验收流程，又或是未及时制止不合格材料进场，同样承担连带责任。责任追溯遵循权责对应原则，凭验收记录、签字凭证等关键节点锁定责任。溯及既往与教育警示并重，既为已发生的质量缺陷厘清责任，也借明确追责标准形成对各主体的长效约束，确保追溯落地、责任划分无争议。

## 4 完善建筑材料进场验收与责任追溯的对策建议

### 4.1 加强建筑材料进场验收的措施

加强建筑材料进场验收，需从流程规范、人员管理、技术赋能三维度构建全链条管控体系，每个环节都要有具体操作标准支撑。材料进场前，施工单位联合监理单位制定验收清单，明确不同材料的核心检测指标。建筑钢材重点关注屈服强度和延伸率，防水卷材强化耐热性与不透水性检测，避免验收标准模糊引发漏检。材料到场后，验收人员执行“材料进场双核对”流程。见图1

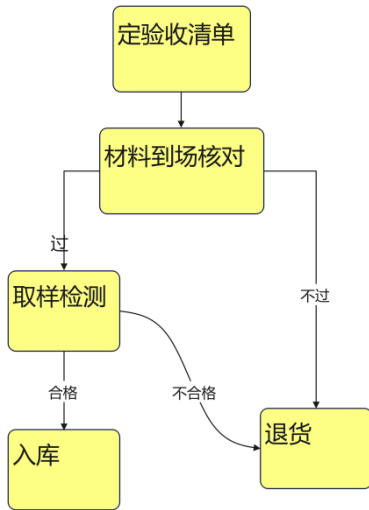


图1 建筑材料进场验收流程

先核对材料型号、规格，与采购合同及设计文件保持一致；再对照出厂合格证、质量保证书等资料逐一核查，尤其紧盯资料中的生产批次、检测日期等关键信息，防范“张冠李戴”的虚假资料。需现场抽检的材料，严格执行“见证取样”制度。监理人员全程监督取样过程，样品送至具备CMA资质的第三方检测机构，检测结果未出具前，严禁材料入库或投入使用，杜绝“先使用后补检”的违规操作<sup>[2]</sup>。

人员管理上，要为验收人员建立“岗前考核+定期培训”机制。施工单位选拔具备相应专业资质者任专职验收员，上岗前经理论考试与实操考核双重筛选，内容涵盖材料检测标准、验收流程及问题处置规范，不合格者严禁上岗。每月组织专业培训，邀请材料检测专家、资深监理工程师讲解新型材料验收要点，像装配式建筑构件的接缝密封性检测、新型保温材料的导热系数测定都在其中。结合近期行业质量事故案例，分析验收环节疏漏，强化人员责任意识。推行验收人

员轮岗制度，避免同一人长期负责同类材料验收引发利益关联。建立验收工作追责档案，将验收失职行为记录在案，直接与绩效薪酬挂钩。

技术赋能是提升验收效率与准确性的关键手段。推广“材料二维码溯源系统”，供应商需在每批次材料包装上粘贴唯一二维码，内含生产信息、检测报告、运输记录等全生命周期数据。验收人员手机扫码即可快速核验资料真伪，同步将现场验收情况实时上传，形成“线上核验+线下检测”的双重验证模式。大宗材料或关键结构材料验收，可引入便携式检测设备。钢筋扫描仪用于快速检测钢筋直径和间距，回弹仪可初步判断混凝土强度，技术工具有效弥补人工检测的局限性。搭建项目级材料验收信息平台，验收流程中的核对记录、取样信息、检测报告等数据实时同步，监理与建设单位随时登录查阅，实现验收过程透明化监管，避免验收记录被篡改或隐瞒。

### 4.2 责任追溯机制的优化策略

责任追溯机制优化，需构建“流程闭环化、信息可追溯、追责精准化”运行体系，质量缺陷发生后能快速定位责任主体。流程闭环上，建立“材料验收—使用跟踪—缺陷反馈—责任认定”全流程追溯链条。材料验收时，验收与监理人员共同在验收记录签字确认，明确双方审核责任，记录需包含材料信息、检测结果、参与人员等要素，作为后续追溯核心依据。材料投入使用，施工班组做好“材料使用台账”，记录材料使用部位、数量及施工人员，某批次钢筋对应具体梁柱编号、绑扎施工人员信息都要记清。该部位出现质量缺陷，凭台账可快速追溯材料验收及施工环节责任主体。发现材料质量问题，施工单位24小时内启动追溯程序，向监理单位提交缺陷报告。

信息可追溯的核心，是建立跨主体信息共享平台，打破施工、监理、供应商间的信息壁垒。平台由建设单位主导搭建，整合材料采购合同、验收记录、检测报告、使用台账等全链条数据，引入区块链技术保障数据不可篡改，各责任主体凭权限登录获取相关信息。供应商可查询材料验收进度及使用情况，施工单位能调取检测报告，监理单位则实时上传监督意见。质量缺陷发生时，追溯人员通过平台输入材料批次编号或缺陷部位信息，快速关联验收参与人员、检测机构报告结论、供应商材料资质等关键数据，避免责任主体相互推诿。平台增设“质量缺陷预警模块”，对验收中出现的不合格材料信息统计分析，识别高频问题材料及供应商，及时向相关单位发出预警<sup>[3]</sup>。

追责精准化要明确不同责任主体的追责标准与处置方式，摒弃“一刀切”式追责。供应商提供劣质材料或虚假资料，除承担返工、换货的经济损失，还要被列入“建筑材料供应商黑名单”，一定期限内限制参与本地区工程项目投标。材料质量问题引发重大安全事故，需移交司法机关追究刑事责任。施工单位验收人员未按规范执行验收流程，依失职程度