

土建工程建筑材料管理与质量控制研究

宋中琦 李璐 武斌

中建八局城市运营公司, 上海 200100

[摘要]建筑材料是土建工程实体的物质基础,材料管理的好坏直接影响到结构安全、耐久性能和使用寿命。目前材料管理存在着采购行为失范、进场验收虚化、储存使用粗放、追溯机制断裂等一系列的系统性问题,其根本原因是由于管理链条的碎片化以及责任传导的衰减所造成的。从全链条管控的角度出发,创建起包含采购源头、进场验收、储存使用以及信息化追溯这四个方面的管控闭环,这是达成材料质量管控由被动把控向主动治理转变的重要途径。

[关键词]土建工程; 建筑材料管理; 质量控制

DOI: 10.33142/aem.v8i8.20501

中图分类号: TU5

文献标识码: A

Research on Management and Quality Control of Building Materials in Civil Engineering

SONG Zhongqi, LI Lu, WU Bin

China Construction Eighth Engineering Division Urban Operation Company, Shanghai, 200100, China

Abstract: Building materials are the material foundation of civil engineering entities, and the quality of material management directly affects structural safety, durability, and service life. At present, there are a series of systematic problems in material management, such as improper procurement behavior, virtualization of on-site acceptance, extensive storage and use, and broken traceability mechanisms. The fundamental reason is the fragmentation of the management chain and the attenuation of responsibility transmission. From the perspective of full chain control, creating a control loop that includes four aspects: procurement source, on-site acceptance, storage and use, and information traceability is an important way to achieve the transformation of material quality control from passive control to active governance.

Keywords: civil engineering; building material management; quality control

引言

材料质量是土建工程质量的源头和终点。钢筋的力学性能、水泥的安定性、混凝土的配合比精度,最终都会固化在结构实体里,成为不能事后补救的质量基因。近几年来,各地工程质量监督检查通报中反复出现的都是同一个问题,即材料进场验收程序缺失、见证取样流于形式、检测数据与实体质量相脱离。这些表象之下是材料管理从采购到使用的全过程责任断裂。已有研究大多集中于单个环节的技术改进上,对于管理失灵怎样导致质量风险的解释较少。本文试图从全链条的角度出发,对材料管理同工程实体质量之间的联系进行系统的剖析,从而给出可行的改善途径。

1 土建工程建筑材料管理与质量控制的理论基础

建筑材料管理的理论基础就是过程控制和系统协同。过程控制理论认为质量产生在生产过程中而不是在终端检验上,材料最终的质量状态是由采购、验收、储存、使

用等各个环节的累积效果所决定的,任何一个环节出现偏差都会削弱其他环节的努力。系统协同理论认为,材料管理不是施工单位单方面的责任,而是建设、监理、检测、供应等多方主体的协同行为,如果协同机制失效,那么管理链条上的每一个环节都会成为质量风险的藏身之地。从关联机制上讲,材料管理同质量控制之间存在着三层传导,即性能传导、过程传导和制度传导。性能传导是材料的物理力学指标直接影响结构构件的承载能力和变形特征;过程传导是验收是否严格、储存是否适宜、使用是否规范共同影响材料在实际工况下性能表现;制度传导是见证取样、检测核验、不合格清退等规则执行力度构成质量控制的制度屏障。三层传导的叠加效应说明,材料管理的任何一个疏忽都不是孤立的技术失误,而是系统性的质量风险的积累。

2 土建工程建筑材料管理与质量控制的主要内容

2.1 建筑材料管理的基本要求与质量控制原则

建筑材料管理基本要求可以归纳为数量控制、质量控

制、成本控制、来源追溯四个控一溯。数量控制要求材料供应和施工进度相匹配,防止出现库存积压或者供应不足的情况。质量控制为核心要义,其原则有三,一是源头把关,即质量控制从采购环节开始,而不是只在进场验收的末端进行拦截;二是过程留痕,即材料每一步的流转、检验、使用都有可追溯的记录;三是不合格品隔离,即检验不合格或者未经检验的材料必须与合格材料严格分开,不能用于非预期使用。从制度角度来说,见证取样和送检属于材料质量把控的基本准则,结构安全的试块、试件及材料必须按照规定比例执行见证取样与送检。

2.2 建筑材料管理与工程实体质量的关联机制

材料管理对工程实体质量的影响不是线性的,而是通过一些重要的节点产生放大或者衰减的效果。混凝土强度最终质量受水泥质量、骨料级配、配合比设计、搅拌工艺、浇筑振捣、养护条件等诸多因素影响,但是水泥进场质量属于这条链路上的第一个变量。如果水泥未经复检就使用了,或者复检结果被忽略的话,那么以后所有的工艺控制都是建立在不确定的基础上的。

建筑材料质量直接影响建筑工程施工质量,在施工阶段的全面质量管理中起着举足轻重的作用。材料质量参数影响施工组织设计的优化,材料质量问题容易造成工程质量事故,材料质量管理投入和损失影响施工成本^[1]。该判断显示了材料管理同质量控制存在更为隐秘的联系,材料管理既关乎实体质量本身,又经由施工组织决策来间接塑造质量成果。当材料供应不稳定或者质量波动大时,施工组织不得不频繁地进行调整,工艺控制的稳定性就会受到影响,质量缺陷发生的概率也会增大。

管理链条上信息衰减也是一个需要加以关注的机制。材料由供应商到施工现场流转过程中,出厂合格证、型式检验报告、复试报告等质量信息在层层传递的过程中容易出现失真或者丢失的情况。施工现场存在钢筋、防水卷材、保温材料、门窗构配件、预埋件、钢丝网、线缆等主要建筑材料没有经过进场验收、报验程序制度或者验收资料缺失、送检复试不及时、未检先用等行为。个别材料型式检验报告缺少强制性规范要求的检测项目。信息衰减的后果就是,即使材料本身质量合格,但由于质量证明链条的断裂,其合规性也无法被有效验证,造成事实合格但程序不

合格的灰色状态。根据上面的关联机制,可以将材料管理各个环节和质量风险之间的对应关系归纳到表1中。

3 土建工程建筑材料管理与质量控制存在的问题

3.1 建筑材料采购与供应商管理不规范

采购环节问题主要是由于供应商评价体系存在结构上的缺陷导致的。许多施工企业供应商选择仍然把价格作为主要考虑因素,对于供应商的生产能力、质量稳定程度、交货是否及时、售后服务配合情况等没有进行系统的评价。目前A建材贸易公司采购成本高、产品质量不稳定、供应商服务效果差、交货准时率低等问题屡见不鲜,经分析可知公司的供应商评价体系存在人员培训缺失、保障制度不健全、方法单一且主观、关键指标缺失、权重设置不合理等^[2]。这一发现具有普遍性,当供应商评价被简化成比价程序的时候,质量风险就被系统性地排除在决策考虑范围之外。采购决策同施工需求之间存在着信息的断层。计划部门根据理论图纸和静态工期编制采购计划,施工现场随时会遇到设计变更、天气影响、工序调整等各种动态的变化,两者没有实时、有效的数据反馈渠道。由于协同不同步所造成的后果就是项目部按照计划接收的材料不是当前工序所需的,急需的材料因为采购周期滞后而不能及时到位。

3.2 建筑材料进场验收与质量检测不到位

进场验收是材料质量控制的闸门,但是闸门经常失灵。多地住建部门监督检查通报中都出现了同样的问题。施工现场存在钢筋、防水卷材、保温材料等主要建筑材料未经进场验收、报验程序制度或者验收资料缺失、送检复试不及时、未检先用等行为。未检先用实质上就是把质量风险全部转嫁给后面工序,一旦材料存在隐性缺陷,质量事故的隐患就会嵌入到结构实体里。见证取样制度的执行也存在着严重的问题。部分项目监理部在见证取样控制方面均存在违反国家规范和省市管理规定的行为,两项目均没有建立材料进场和见证取样台账,蒸压加气混凝土砌块送检频率严重不足,大量的原材料(防水卷材、电缆、管材等)未经报审和见证取样复检合格就投入使用。监理日志长期不填写或者未经总监批准,材料审批程序颠倒(没有复检合格报告就签字同意使用)。监理单位属于见证取样法定责任主体,监理单位履职不到位致使制度约束力大打折扣。

表1 建筑材料管理各环节与质量风险的对应关系

管控环节	典型管理缺陷	引发的质量风险	风险特征
采购管理	供应商评价单一、重价轻质	材料性能不达标、质量波动大	源头性、隐蔽性
进场验收	未检先用、见证取样虚化	不合格材料流入实体	程序性、累积性
储存使用	条件失控、混料使用	材料性能劣化、非预期使用	过程性、渐进性
追溯机制	信息断裂、记录缺失	责任难界定、缺陷难定位	系统性、滞后性

3.3 建筑材料储存保管与现场使用管理不完善

材料进场后储存、使用的环节,在质量控制方面很容易被忽略。规范要求建立管理台账,对收、发、储、运各个环节进行技术管理,检验与未检验物资分开码放,定期检查并做好记录,防止材料损坏、变质、混料使用。但是这些要求在施工现场的执行情况好坏不一。钢筋露天堆放造成锈蚀、水泥受潮结块、防水卷材暴晒老化、砌块含水率失控等现象在大多数工地都有不同程度的出现。木材、木制品在潮湿的环境中很快就会变质,水泥长时间存放会使得其强度下降,减水剂在高温下也会失效。现场使用环节问题更隐蔽些,领料制度不严格造成材料混用,限额领料形同虚设,剩余材料回收管理缺失。

3.4 建筑材料质量追溯与管理协同机制不健全

质量追溯的断裂属于材料管理里最严重的缺点。目前房屋建筑工程普遍存在材料来源不明、质量缺陷频发、责任不清等现象,当某一批次材料出现问题的时候,从供应商到最终使用部位之间流转的信息很难完全还原出来,技术交底流于形式、报验和监理记录时间逻辑矛盾、修补处理记录缺失等问题会进一步加大追溯难度。追溯失效背后是管理协同机制的缺失,材料管理牵涉施工单位采购部门、项目部、试验室、监理单位见证人员、总监、第三方检测机构等各个主体,信息传递依靠纸质单据和人工沟通,没有统一的数据平台支撑。由于建材质量监管领域存在信息孤岛、数据管控困难、追溯能力欠缺等问题,信息化手段还处在探索阶段,并没有形成起覆盖生产、运输、使用、监管全链条的追溯体系。

4 土建工程建筑材料管理与质量控制的优化路径

4.1 完善建筑材料采购管理与供应商评价体系

供应商评价体系的改进属于采购管理的开端,应该创建包含产品质量、交货情况、信用状况、合作协调程度和未来发展潜力等诸多方面指标的评价体系,摆脱只用价格这个单一决定因素的粗放式管理方式。使用德尔菲法选择关键评价指标,建立包含产品质量、产品成本、交货水平、信用表现、合作协调性和发展潜力六个一级指标以及 18 个二级指标的评价体系,用层次分析法确定各个指标的权重,使供应商评价由主观判断变为科学量化。采购决策的信息化改造也不能少。应当创建采购计划同施工现场的即时数据互通体系,让采购部门可以及时得到项目部的材料消耗数据以及需求变动情况,防止计划同执行出现偏差。对大宗材料可以和优质的供应商建立长期的战略合作关系,用稳定的供应链代替频繁的市场询价。

4.2 强化材料进场验收与全过程质量检测

进场验收制度刚性化是堵塞未检先用漏洞的主要手段。天津市住建委的通知可以供参考的制度设计有材料进场后施工、监理单位对产品规格、型号、包装、外观等进行检查验收,查验合格证、出厂(型式)检验报告等质量证明文件,保证产品符合设计标准的要求^[3]。通过电话联系出具报告的检测机构等方式对出厂(型式)检验报告的真伪进行核验,形成相应的检查验收记录备查。检测报告的真伪核验是容易被忽略但是极为重要的一个环节。伪造或者篡改检测报告的现象在行业内并不鲜见,仅仅依靠纸质文件的审核很难发现。通过电话核实、留存影像资料等手段来形成多维验证方式,大大提高了造假行为被发现的概率。对见证取样制度来说,应当推进取样、制样、标识、封志以及现场检测重要环节的影像记录工作,把见证由签名确认转变为可以追溯的过程证据。

4.3 优化材料储存保管与施工现场使用控制

储存管理的改进要以分类管控、标识管理为根基。水泥防潮、钢筋防锈、防水材料避光、易燃品隔离存放,必须有储存条件的标准化规定,明确堆放方式、环境要求和检查周期。检验物资和未检验物资要分别堆放,收、发、储、运各环节都要登记入账,不得混料、非预期使用。控制的关键是限额领料制度的实质执行,超限额用料必须办理手续,注明超耗原因并经批准,材料管理人员对使用过程进行监督,做到工完料净场清。限额领料既是成本控制的手段,又是质量控制的手段,可以对材料的流向进行追踪,对异常消耗进行预警。

4.4 推进材料管理信息化与质量追溯机制建设

信息化追溯属于来源难溯、责任不明的技术手段。就目前建材质量监管领域所存在的信息孤岛、数据管控难、追溯能力弱等问题而言,以一码通为依托的建材溯源技术架构,融合区块链、物联网、大数据分析等先进技术,创建起一个包含建材生产、运输、使用、监管全过程的高质量追溯体系。一码通的核心思想就是给每一批次的材料赋予唯一的数字身份,使其从出厂到使用过程中每一个环节都可以被记录、验证。以 BIM 为基础的建筑材料质量溯源方法,创建起建模、追踪、识别、整改一体化的质量追溯体系,可以实现从材料采购到运维的全过程质量追溯。把材料追溯信息嵌入到 BIM 模型中,使得材料质量数据同空间位置相联系,当某个部位出现质量问题的时候,就可以迅速找到有关材料的批次信息以及检验记录,从而给责任认定和整改决定赋予数据支撑。

5 结语

建筑材料管理及质量控制主要矛盾不是由于缺少技术手段造成的,而是因为管理链条出现系统性断裂。采购、验收、储存、使用、追溯五个环节各自为政,造成各个环节的局部优化不能转化为整体质量的提高。破解之道就是用全链条可控来重新塑造管理逻辑,即采购环节要向质量导向转变,验收环节要向刚性执行转变,储存使用环节要向精细管控转变,追溯环节要向数据驱动转变。只有材料管理的每一个环节都能做到可以被验证、可以被追踪、可以被问责的时候,工程实体质量的基础才会真正牢固。

[参考文献]

- [1]晏华.基于建材溯源“一码通”的全品类建材质量全生命周期监管技术[J].建设监理,2025(5):70-75.
 - [2]何玉成.房屋建筑材料质量溯源与施工质量缺陷改进研究——基于 BIM 的应用实现从材料采购到运维的全过程质量可追溯[J].中国品牌与防伪,2025(17):193-195.
 - [3]黄洁.土木工程施工中的材料选择及质量控制策略[J].居舍,2025(20):18-20.
- 作者简介:宋中琦,(1990—),男,汉族,河南周口市淮阳人,中级工程师,硕士研究生,毕业于沈阳建筑大学建筑与土木工程专业。