建设工程质量保障与风险防控

柯友坤
镇安县建设工程质量安全监督站　陕西　商洛　711500

摘　要：本文围绕建设工程质量保障与风险防控展开系统论述。首先阐述工程质量内涵、保障体系及风险类型与特征，分析质量保障与风险防控的内在关联；继而梳理勘察设计、施工实施、竣工验收各阶段质量现存问题，介绍风险识别方法、评估指标与等级划分；最后构建涵盖组织责任、预警动态管控及数字化、培训、制度文化等支撑条件的防控体系，为工程质量管理提供理论参考与实践路径。

关键词：建设工程；质量保障；风险防控

引言：建设工程质量直接关系公共安全、投资效益与社会信任。当前，工程规模扩大、技术复杂度提升，勘察设计缺陷、施工违规、材料不合格及管理缺位等风险交织叠加，质量事故仍时有发生。传统被动补救式管理难以适应高质量发展要求，亟需建立主动保障与兜底防控融合的系统机制。本文立足全周期视角，探讨质量保障理论与风险防控体系构建，旨在为提升工程质量管理水平、防范重大风险提供借鉴。

1 建设工程质量与风险防控基础理论

1.1 建设工程质量内涵及质量保障体系

（1）建设工程质量是指工程满足相关标准、合同约定及使用功能要求的能力总和，其核心构成要素包括结构安全性、使用功能性、耐久性、经济性与环境协调性。安全性是底线，功能性是基本要求，耐久性决定全生命周期成本，经济性与环境协调性体现可持续发展导向。（2）工程质量保障体系由组织保障、制度保障、技术保障与资源保障四部分组成。组织保障明确各方主体责任，制度保障涵盖质量策划、过程控制、验收评价等流程，技术保障依赖标准规范、工艺工法及信息化手段，资源保障包括合格人员、材料、设备及资金投入，四者协同构成闭环管理系统[1]。（3）质量保障在工程项目全周期具有重要价值。决策阶段确保质量目标合理可行，设计阶段从源头消除缺陷，施工阶段控制实体质量形成，运维阶段保障功能持续发挥。全周期质量保障可显著降低返工与维修成本，延长工程使用寿命，提升投资效益与社会效益。

1.2 建设工程质量风险类型与特征

（1）质量风险按来源可分为勘察设计风险、施工风险、材料设备风险与管理风险。勘察设计风险源于地质判断偏差或设计缺陷；施工风险来自工艺不当、工序混乱或操作违规；材料设备风险涉及性能不达标或选型错误；管理风险则体现为制度缺失、责任不清或协调不力。（2）工程质量风险具有不确定性、传导性与隐蔽性特征。不确定性指风险发生时间、概率与后果难以精确预测；传导性指某一环节风险会沿建设链条向后续阶段扩散放大；隐蔽性指部分风险潜伏于结构内部或工序之下，常规检查难以发现，易在运营期突然暴露。（3）质量风险引发的工程危害包括结构开裂、渗漏、沉降甚至倒塌等安全事故，造成人员伤亡与财产损失；同时导致工期延误、投资超支、功能失效，损害各方利益；严重时引发社会信任危机，影响行业声誉与公共安全。

1.3 质量保障与风险防控内在关联

（1）质量保障属于事前主动管控手段，通过策划、设计审查、样板引路、过程验收等前置措施，从源头预防质量缺陷，强调“第一次就做对”，降低风险发生概率。（2）风险防控是质量管控的兜底机制，针对可能出现的偏差与失效，建立监测预警、应急预案与处置措施，在主动管控失效时及时止损，防止风险扩大为事故。（3）二者融合对工程提质增效作用显著。主动保障与兜底防控结合，形成“预防—控制—应急”完整链条，既减少质量事故带来的损失，又提升资源利用效率，推动工程质量管理从被动补救转向主动创造价值。

2 建设工程质量现存问题及质量风险识别分析

2.1 工程建设各阶段质量现存问题

（1）前期勘察设计阶段：方案深度不足，勘察走过场，地质资料不完整、不准确，设计参数缺乏可靠依据；专业协同不足，图纸矛盾冲突频发，错、漏、碰、缺突出；方案论证不充分，对施工可行性与运营维护考虑不周；设计交底与图纸会审流于形式，未有效纠正设计缺陷，埋下质量隐患。（2）施工实施阶段：工序管控不严，关键及特殊工序缺乏专项方案指导，旁站监督与过程检查不到位；作业人员操作不规范，技术交底不深

入，违规施工、简化工艺时有发生；材料设备进场检验把关不严，见证取样执行不力，以次充好、偷工减料依然存在；施工组织协调不力，交叉作业冲突频发，成品保护意识薄弱；质量责任追溯机制不健全，问题整改闭环管理缺失。（3）竣工验收阶段：验收程序执行不严，参建各方主体责任落实不到位，验收流于形式；缺陷排查不彻底，观感与实体质量检查不细致，隐蔽缺陷被掩盖或忽视；竣工资料整理不规范，与实际状况不符，难以支撑后期运维；验收遗留问题整改跟踪不力，缺乏闭环销项机制，缺陷带入运营阶段，影响使用安全与功能发挥。

2.2 工程质量风险识别方法与流程

（1）常用识别方法：检查表法依据标准规范、历史经验与事故案例，逐项核对排查风险，简便易行但受限于表格完备性；专家调查法通过德尔菲法、头脑风暴等形式汇集专业判断，识别潜在风险，适用于缺乏数据支撑的新领域；故障树法从顶事件出发，逐层分解导致故障的基本原因，逻辑严密，适用于复杂系统风险溯源。三种方法各有侧重，实践中常结合使用，提高识别全面性。（2）风险识别实施流程：首先进行信息收集，包括设计文件、施工记录、监测数据、材料检验报告及类似工程案例；其次开展风险辨识，运用选定方法对质量影响因素进行系统分析，识别不确定性来源；最后建立风险清单，明确风险名称、来源、触发条件、可能后果及初步应对方向，为后续评估与管控提供依据。流程应动态循环，随工程进展持续更新[2]。（3）风险识别要点：应重点关注隐蔽工程风险，如地基基础、钢筋工程、防水工程、管线预埋等，因其一旦覆盖难以检查，缺陷后果严重且修复成本高昂；同时关注新材料、新工艺、新技术应用风险，以及关键工序转换、季节施工、交叉作业等特殊环节风险；注重源头识别与全过程跟踪，确保识别全面、无遗漏、可追溯。

2.3 质量风险评估与等级划分

（1）风险评估指标构建：从人、机、料、法、环五方面设置指标，包括人员素质与责任心、设备性能与维护状况、材料质量与供应稳定性、工艺合理性与执行力度、环境条件与作业面状况等；同时考虑管理因素，如制度健全性、责任落实情况与协调效率，形成多层次、可量化的评估指标体系，为风险评估提供科学基础。（2）风险发生概率与损失程度综合评价：采用定性描述与定量打分相结合，确定各风险发生概率等级；从安全、经济、工期、环境四维度评估损失程度，考虑人员伤亡、财产损失、工期延误及社会影响；通过风险矩阵或综合评分法，将概率与损失合成风险值，实现风险排序与重点管控，为分级管理提供依据。（3）质量风险等级划分：按风险值大小划分为重大、较大、一般、轻微四个等级。重大风险可能造成结构安全事故或重大经济损失，须立即采取专项措施并挂牌督办；较大风险影响工程主要功能或重要部位，应限期整改并加强监控；一般风险影响局部质量，需过程关注与常规管理；轻微风险可接受，日常管理即可。分级管控实现资源优化配置，确保重点风险优先处置。

3 建设工程质量风险防控体系构建

3.1 质量风险防控组织与责任体系

（1）参建各方质量责任划分：建设单位为工程质量第一责任人，负责统筹协调、资源保障与全过程管理，严禁违法发包、肢解工程或压缩合理工期；施工单位对施工质量负直接责任，须严格按图施工、按标准作业，落实自检、互检、专检制度；监理单位承担独立监督责任，对关键工序实施旁站，对隐蔽工程严格验收，对违规行为及时制止并报告；勘察设计单位对勘察成果与设计文件质量负责，做好设计交底、现场配合与设计变更管理。各方责任应在合同中明确界定，形成权责清晰、相互制约的责任链条[3]。（2）项目质量风险管控小组搭建：由建设单位牵头，施工、监理、勘察设计等单位项目负责人共同参与，组建跨单位质量风险管控小组。小组设组长一名，由建设单位项目负责人担任，负责总体决策与资源调配；设副组长若干，分别负责施工质量、设计质量与监督协调；配备专职质量工程师与风险信息管理员，负责日常巡查、数据采集与风险台账维护。小组实行例会制度，定期研判风险形势，协调解决重大质量问题，形成统一指挥、分工协作、信息共享的组织架构。（3）质量追责机制建立：建立覆盖全过程的终身质量责任追溯制度，明确各环节责任人及责任期限，工程竣工后设置永久性标牌，载明参建单位与责任人信息。制定质量责任追究办法，对因失职渎职造成质量事故或严重缺陷的，依法依规追究行政责任、经济责任乃至刑事责任。实行质量信用评价，将质量行为纳入企业信用档案，与招投标、资质管理挂钩，形成守信激励、失信惩戒的约束机制。

3.2 质量风险预警与动态管控机制

（1）质量风险预警指标设置：围绕人、机、料、法、环五要素设置预警指标。人员方面包括持证上岗率、技术交底覆盖率、违规操作频次；设备方面包括设备完好率、校验合格率、故障停机时间；材料方面包括进场检验合格率、见证取样送检率、材料代用变更次

数；工艺方面包括工序验收合格率、隐蔽工程验收及时率、返工返修率；环境方面包括作业面条件达标率、季节施工措施落实情况。各项指标设定预警阈值，分为绿、黄、橙、红四级，对应正常、关注、预警、报警四种状态。（2）动态监测、风险实时更新：依托信息化管理平台，对预警指标进行实时采集与动态监测。施工现场设置视频监控、传感器与移动终端，实现数据自动上传与异常自动报警；质量管理人员通过巡检APP即时录入检查结果，系统自动比对阈值并推送预警信息。风险清单实行动态更新机制，随工程进展、季节变化、工艺转换及时补充新风险、销号已消除风险，确保风险台账始终与现场实际保持一致[4]。（3）分级风险处置预案：针对重大、较大、一般、轻微四级风险，分别制定差异化处置预案。重大风险触发红色预警，立即停工，由管控小组组长牵头组织专项论证，制定整改方案，整改完成后经多方联合验收方可复工；较大风险触发橙色预警，限期整改，由副组长跟踪督办；一般风险触发黄色预警，由专职质量工程师现场指导整改；轻微风险触发绿色状态，由作业班组自行纠正，做好记录备查。预案应明确响应时限、责任人员、处置措施与验证方式。

3.3 质量风险防控保障支撑条件

（1）数字化技术赋能质量管控：推广应用BIM技术，实现设计、施工、运维全过程信息集成与可视化管理，提前发现并解决管线碰撞、空间冲突等问题；利用物联网技术对混凝土养护、大体积混凝土温度、深基坑变形等关键参数进行实时监测；借助大数据与人工智能技术，对质量数据进行挖掘分析，识别风险规律，预测质量趋势；通过移动终端与云平台，实现质量检查、整改、验收全流程线上闭环管理，提高管控效率与透明度。（2）从业人员专业能力培训：建立分层分类培训体系，针对管理人员强化质量法规、标准规范与风险管理知识培训；针对技术人员开展新技术、新工艺、新标准专题培训；针对一线作业人员加强操作技能、质量意识与安全知识培训。推行岗前培训与持证上岗制度，关键岗位人员须经考核合格方可上岗。定期组织技能竞赛、样板观摩与事故案例警示教育，提升全员质量素养，建立培训档案与效果评估机制[5]。（3）质量管理制度优化与文化建设：持续完善质量管理制度体系，健全质量策划、过程控制、验收评价、持续改进等各环节制度，确保有章可循、有据可依。推行质量标准化管理，统一工艺标准、检查标准与验收标准，减少人为随意性。加强质量文化建设，树立“质量第一、预防为主、全员参与、持续改进”的核心价值观，通过宣传引导、典型示范、奖惩激励等方式，营造人人重视质量、人人创造质量的良好氛围，推动质量风险防控从制度约束走向文化自觉。

结束语

建设工程质量保障与风险防控是一项系统工程，需贯穿决策、设计、施工、运维全周期。本文从基础理论、问题识别到防控体系构建进行了梳理，强调组织责任落实、风险预警动态管控与数字化、人才、制度文化等支撑条件协同发力。实践中，各方主体应坚持预防为主、分级管控、闭环整改，推动质量管理从被动补救转向主动创造价值。唯有持续完善机制、强化执行，方能有效防范质量风险，保障工程安全耐久，实现行业高质量发展。

参考文献

[1]谢先启,贾永胜,孙金山.新一代建造质量安全管理发展研究 [J].中国工程科学,2021,23(04):71-78.

[2]曹矗.高层建筑现场施工质量风险评估及管理研究[J].中国建筑金属结构,2023,26(01):187-189.

[3]周静敏,伍曼琳.基于专家遴选的住宅工程质量控制要素优化与分级认领[J].住宅科技,2026,10(06):51-58.

[4]朝勒蒙,邓晓梅.基于演化博弈的工程履约担保与工程质量潜在缺陷保险协同机制研究[J].工程管理学报,2022,36(04):127-132.

[5]徐小宁.建筑工程施工质量管理缺陷溯源与整改跟踪的应用研究[J].建设机械技术与管理,2026,14(04):91-93.