|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 93.160 |
| CCS | |  | | --- | | D:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T.pngD:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T后面的反斜杠.png XJBX |   P 55 |

西安市计量标准检测认证协会团体标准

T/XJBX 0068—2025

水利工程施工风险全过程评估规程

Code of practice for full-process risk assessment in water conservancy construction

2025 - XX - XX发布

2025 - XX - XX实施

西安市计量标准检测认证协会  发布

目次

[前言 III](#_Toc205752326)

[引言 V](#_Toc205752327)

[1 范围 1](#_Toc205752328)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc205752329)

[3 术语和定义 1](#_Toc205752330)

[4 总则 2](#_Toc205752331)

[5 基本程序 3](#_Toc205752332)

[6 风险识别与分析 4](#_Toc205752333)

[7 风险评价与分级 5](#_Toc205752334)

[8 风险控制与应对措施 6](#_Toc205752335)

[9 风险监测与信息管理 7](#_Toc205752336)

[10 风险评估结果的应用与反馈 8](#_Toc205752337)

[11 施工阶段风险复盘与改进 9](#_Toc205752338)

1. 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由西安市计量标准检测认证协会提出并归口。

本文件起草单位：济南市章丘区水系生态保护管理服务中心。

本文件主要起草人：李娇燕。

1. 引言

水利工程施工过程涉及前期准备、主体施工、安装调试及竣工验收等多个阶段，施工环境复杂、工序交叉频繁、外部影响因素多，极易产生各类安全、质量、进度及环境风险。近年来，随着工程规模的不断扩大和技术水平的提升，传统的单一阶段风险管控方式已难以满足全过程动态管理的需要。

制定本文件旨在规范水利工程施工全过程风险评估工作，构建系统化、标准化、可操作性强的评估体系，实现从施工前风险辨识、施工中风险监测与预警，到施工后风险复盘与改进的闭环管理。本文件充分考虑水利工程的行业特点，融合风险管理、工程管理及安全管理等理论与实践成果，明确评估的程序、方法、指标体系及结果应用要求，为施工企业、监理单位、建设单位及相关管理部门提供统一的技术依据。

本文件的编制参考了国内外相关标准和技术文件，结合水利工程不同类型与施工特点，注重方法的科学性与适用性，强调全过程动态评估与实时反馈机制，以提高风险识别的准确性、控制措施的有效性和应急响应的及时性，从而保障工程建设的安全、优质、高效和可持续发展。

水利工程施工风险全过程评估规程

* 1. 范围

本文件规定了水利工程施工全过程风险评估的基本程序、风险识别与分析、风险评价与分级、风险控制与应对措施、风险监测与信息管理、风险评估结果的应用与反馈以及施工阶段风险复盘与改进等内容与要求。

本文件适用于各类水利工程建设项目在施工准备阶段、施工实施阶段和竣工收尾阶段的风险识别、分析、评估与控制，包括但不限于水库大坝、堤防、泵站、引水输水工程、灌区工程、水闸及其他水工建筑物等。

本文件可为建设单位、施工单位、监理单位及相关管理部门开展水利工程施工风险管理提供技术依据，也可供科研院所、设计单位及第三方评估机构在风险研究、评估和审查中参考使用。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 3096—2008 声环境质量标准

GB 3838—2002 地表水环境质量标准

GB 12523—2011 建筑施工场界环境噪声排放标准

GB/T 14848—2017 地下水质量标准

GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

* + 1. 施工风险 construction risk

在水利工程施工过程中，由于技术、管理、环境、经济等不确定因素引起的，可能对施工安全、质量、进度、成本及环境产生不利影响的事件或状态。

* + 1. 全过程风险评估 whole-process risk assessment

贯穿施工准备、施工实施、竣工收尾等各阶段，对风险进行系统识别、分析、评价，并提出控制对策和改进措施的动态管理过程。

* + 1. 风险识别 risk identification

通过资料分析、现场调查、专家咨询等方式，识别施工过程中可能发生的各类风险及其成因的活动。

* + 1. 风险分析 risk analysis

对已识别的风险进行发生可能性、影响程度和作用机制分析，以确定其风险等级的过程。

* + 1. 风险评价 risk evaluation

将风险分析结果与预设的风险准则进行比较，确定风险可接受性及优先控制顺序的过程。

* + 1. 风险控制措施 risk control measures

为消除、降低或转移风险而采取的技术、管理、经济等方面的手段与方法。

* + 1. 动态管理 dynamic management

在施工全过程中，持续监测风险状态并根据变化及时调整评估结论与控制措施的管理方式。

* + 1. 残余风险 residual risk

在采取风险控制措施后仍然存在的风险。

* + 1. 风险复盘 risk review

对施工阶段风险管理效果进行总结分析，查找薄弱环节和改进方向的过程。

* 1. 总则

本规程适用于各类水利工程施工活动全过程的风险评估与管理，应遵循科学性、系统性、预防为主、动态控制和持续改进的原则。

施工风险评估应覆盖施工准备、施工实施、竣工收尾等全过程，结合工程规模、类型、施工工艺、环境条件等因素，合理选择评估方法和技术手段。

风险评估工作应与施工组织设计、安全管理、质量管理、环境保护及应急预案等工作相协调，实现信息共享与协同管理。

施工单位应建立健全风险评估责任体系，明确管理职责，配备相应的技术力量和资源保障。

风险评估结论应作为施工方案优化、资源配置、进度调整和应急措施制定的重要依据，并在施工过程中根据实际情况进行动态调整。

在风险评估及控制过程中，应符合国家及行业现行法律、法规、规章和标准的要求，并结合工程所在地的实际情况加以实施。

* 1. 基本程序
     1. 总体要求

风险评估应贯穿水利工程施工的全过程，按照“识别—分析—评价—控制—反馈”的基本思路进行。评估过程中应结合工程特点、施工阶段及外部环境变化，定期或不定期开展复评与更新，确保评估结果的时效性和针对性。

* + 1. 评估程序

水利工程施工风险评估一般应按以下步骤实施：

1. 准备阶段：
   1. 明确评估目的、范围与对象；
   2. 收集工程设计文件、施工组织设计、施工现场调查资料、气象水文数据及相关管理制度；
   3. 组建风险评估工作组，明确职责分工与时间计划。
2. 风险识别：
   1. 采用资料分析、专家讨论、现场踏勘、类比分析等方法，识别施工各阶段可能存在的安全、质量、进度、环境及经济风险；
   2. 对识别出的风险进行分类归纳，并建立风险清单。
3. 风险分析：
   1. 结合工程特点，对风险发生的可能性、后果严重性及影响范围进行分析；
   2. 可采用定性、定量或半定量方法（如风险矩阵、故障树分析、模糊综合评价等）确定风险等级。
4. 风险评价：
   1. 将风险分析结果与预设的风险准则进行对比，判定风险的可接受性；
   2. 按风险等级确定控制的优先顺序。
5. 制定风险控制措施：
   1. 针对不可接受或需重点关注的风险，制定消除、降低、转移或分担的控制措施；
   2. 将风险控制措施纳入施工组织、技术方案及安全管理制度。
6. 实施与监测：
   1. 按照制定的风险控制措施落实责任与资源保障；
   2. 在施工过程中对风险状态进行跟踪监测，及时发现变化并调整措施。
7. 评估结果应用与反馈：
   1. 将风险评估结果作为施工计划调整、应急预案完善及资源配置优化的依据；
   2. 在施工各阶段结束后，组织风险复盘，总结经验教训，形成风险管理改进建议。
   3. 风险识别与分析
      1. 总体要求

风险识别与分析应覆盖水利工程施工的全部阶段和关键环节，充分考虑工程特点、施工环境、技术条件及外部影响因素。应结合历史工程案例、现场调查结果及专家经验，形成系统、全面、动态更新的风险信息。

* + 1. 风险识别方法

风险识别可采用以下一种或多种方法：

1. 文献与资料分析法：利用设计文件、施工方案、监理记录、以往类似工程的事故案例及风险数据库，梳理潜在风险；
2. 现场踏勘法：通过现场巡视和重点部位检查，直接发现潜在风险点；
3. 专家经验法：组织专家讨论会、问卷调查等，借助专业人员经验识别风险；
4. 类比分析法：参考与本工程条件相似的已建项目风险特征进行推断；
5. 工作分解结构（WBS）法：按照工程分部、分项和工序分解，逐一识别风险。
   * 1. 风险分类

风险可根据性质划分为：

1. 安全风险：如高处坠落、坍塌、机械伤害、触电等；
2. 质量风险：如材料质量不达标、施工工艺偏差、隐蔽工程质量缺陷等；
3. 进度风险：如施工计划不合理、设备故障、外部审批延误等；
4. 环境风险：如水土流失、水体污染、生态破坏等；
5. 经济风险：如价格波动、合同纠纷、资金链断裂等。
   * 1. 风险分析原则

风险分析应遵循以下原则：

1. 结合风险发生的可能性与影响程度进行综合评定；
2. 分析应基于充分的数据和事实，并考虑不确定性；
3. 对重大风险应开展情景分析与敏感性分析；
4. 分析方法应科学、可重复，并有相应记录与说明。
   * 1. 风险分析方法

常用方法包括：

1. 风险矩阵法：以风险发生概率与影响程度为二维指标，划分风险等级；
2. 故障树分析法（FTA）：通过逻辑关系推导风险发生的路径与原因；
3. 事件树分析法（ETA）：分析初始事件引发的可能后果及概率；
4. 模糊综合评价法：利用模糊数学处理风险的模糊性与不确定性；
5. 层次分析法（AHP）：构建多指标评价体系并确定权重。
   * 1. 风险信息记录

风险识别与分析的结果应记录在风险清单中，包括风险名称、类别、发生条件、可能后果、影响范围、发生概率、影响程度、风险等级等信息，并及时更新。

* 1. 风险评价与分级
     1. 总体要求

风险评价应在风险识别与分析的基础上进行，将风险分析结果与既定的风险准则进行比较，确定风险的可接受性与优先控制顺序。风险评价应科学、客观，结合工程实际情况，确保结果具有可操作性和指导性。

* + 1. 风险评价原则

评价标准应依据国家及行业相关标准和管理要求确定，并结合工程特点适当调整。

评价方法应统一、简明，便于不同参与方理解与执行。

对重大风险应组织专家复核，确保评价结果的可靠性。

应充分考虑施工条件变化、气候与水文环境变化等动态因素。

* + 1. 风险等级划分

风险等级通常分为四级：

1. Ⅰ级（重大风险）：风险发生的可能性高，后果极为严重，需立即采取控制措施，并制定应急预案；
2. Ⅱ级（较大风险）：风险发生可能性较高，后果严重，应优先采取控制措施，并加强监测；
3. Ⅲ级（一般风险）：风险发生可能性中等或较低，后果较轻，采取常规管理和防范措施即可；
4. Ⅳ级（低风险）：风险发生可能性极低且后果轻微，可接受，无需特殊控制。
   * 1. 分级方法

可采用风险矩阵法，将风险发生概率与影响程度作为评价维度，通过矩阵交叉定位确定风险等级。必要时可结合层次分析法（AHP）、模糊综合评价法等进行综合判定。

* + 1. 风险矩阵

在风险矩阵中，纵轴为影响程度（由轻微到严重），横轴为发生概率（由极低到极高），矩阵中的交叉点确定风险等级。风险等级划分矩阵表见表1。

1. 风险等级划分矩阵表

| 影响程度\发生概率 | 极低 | 低 | 中 | 高 | 极高 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 严重 | II | I | I | I | I |
| 较严重 | III | II | I | I | I |
| 一般 | IV | III | II | II | I |
| 轻微 | IV | IV | III | III | II |

* + 1. 评价结果应用

风险评价结果应作为风险控制措施制定与资源分配的重要依据。对Ⅰ级、Ⅱ级风险，应在施工组织和计划中明确具体控制方案，并落实监控责任人；对Ⅲ级、Ⅳ级风险，应通过日常管理和巡查保持在可控范围内。

* 1. 风险控制与应对措施
     1. 总体要求

风险控制与应对措施应根据风险评价结果分级制定，遵循“预防为主、分级管控、动态调整、持续改进”的原则。控制措施应具备针对性、可操作性和经济性，并明确实施责任与资源保障。

* + 1. 风险控制策略

1. Ⅰ级（重大风险）：
   1. 必须立即停止相关作业，进行风险源治理或条件整改；
   2. 制定专项控制方案和应急预案，经专家论证后方可复工；
   3. 施工全过程实施实时监测，并向上级主管部门报告。
2. Ⅱ级（较大风险）：
   1. 在施工前采取加固、替代、隔离等技术措施降低风险；
   2. 加强作业人员培训与防护装备配置；
   3. 设立专人监控，定期汇报风险状态。
3. Ⅲ级（一般风险）：
   1. 在日常施工管理中采取通用防范措施；
   2. 施工现场定期检查并记录风险变化情况；
   3. 必要时进行局部工艺优化。
4. Ⅳ级（低风险）：
   1. 保持常规管理和监测，确保风险维持在可接受范围；
   2. 结合施工实际定期复核风险状态。
      1. 风险与控制

常见风险与控制要点示例见表2。

1. 常见风险与控制要点示例表

| 风险类别 | 典型风险 | 控制措施要点 | 责任部门 | 监控频率 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 安全风险 | 高处坠落 | 设置防护栏杆、安全网；佩戴安全带 | 施工队、安全管理部 | 每日 |
| 质量风险 | 混凝土强度不足 | 严格原材检验，控制配合比与养护 | 质检部 | 每批次 |
| 进度风险 | 设备故障 | 建立设备维护保养制度，配备备用设备 | 设备部 | 每周 |
| 环境风险 | 水土流失 | 设置截水沟、沉沙池，及时覆土绿化 | 环保部 | 每月 |
| 经济风险 | 材料价格波动 | 签订价格锁定合同，设立风险储备金 | 采购部 | 按季度 |

* + 1. 动态调整与持续改进

在施工过程中，应根据风险监测结果、施工条件变化及外部环境变化，及时修订风险控制方案。对已实施的控制措施进行效果评估，对不适应实际情况或效果不佳的措施应及时优化。

* + 1. 应急响应衔接

对可能发生突发事件的高等级风险，应与应急响应体系紧密衔接，明确启动条件、响应流程及协作机制，确保突发情况下迅速采取有效行动。

* 1. 风险监测与信息管理
     1. 总体要求

风险监测与信息管理应贯穿施工全过程，建立完善的风险信息采集、处理、分析、反馈与存档机制。监测应覆盖关键工序、重要部位及重大风险源，确保风险变化得到及时掌握和有效控制。

* + 1. 监测内容

监测内容应包含以下方面：

1. 高等级风险点的状态变化，包括风险源特征、影响范围、控制措施落实情况；
2. 施工环境条件变化，如水文气象、地质条件、周边环境等；
3. 施工过程中的异常事件和未遂事件；
4. 控制措施的有效性和执行情况。
   * 1. 监测方法

人工巡检：由专职人员定期检查关键部位和施工现场，发现隐患及时记录并反馈。

仪器监测：利用传感器、视频监控、测量设备等进行实时或定期监测。

数据分析：通过信息管理平台对采集的数据进行趋势分析与预警判断。

第三方检测：在必要时委托具有资质的检测机构进行独立监测与验证。

* + 1. 监测频率

监测频率应根据风险等级确定：

1. Ⅰ级风险：实时或每日监测；
2. Ⅱ级风险：每周至少一次监测；
3. Ⅲ级风险：每月监测一次或根据施工进度安排；
4. Ⅳ级风险：定期抽检，确保风险状态稳定。
   * 1. 信息管理与共享

施工单位应建立风险信息管理台账，确保记录完整、准确、可追溯。

风险信息应在建设单位、监理单位及相关管理部门之间共享，必要时形成风险通报。

高等级风险信息应及时上报主管部门，并附整改方案和落实情况。

* + 1. 预警与响应

当监测数据表明风险等级升高或出现异常趋势时，应立即启动预警程序，通知相关责任部门，并根据应急预案采取响应措施。

* + 1. 档案管理

风险监测与信息管理的所有记录、报告、影像资料等应分类归档，保存期限应符合工程档案管理的有关规定。

* 1. 风险评估结果的应用与反馈
     1. 总体要求

风险评估结果应作为施工组织管理的重要依据，服务于施工方案优化、资源配置调整、应急响应准备和技术改进等工作。评估成果应在建设单位、施工单位、监理单位及相关管理部门之间共享，并确保落实到实际施工管理中。

* + 1. 施工方案优化

施工单位应根据风险评估结果，调整或优化施工组织设计、技术方案和工序安排，对高风险环节优先采取技术改进和安全防护措施，降低风险发生的概率和后果。

* + 1. 资源配置

应依据风险等级合理分配人力、物力和资金，对重大风险点优先配置经验丰富的人员、先进的设备和充足的防护物资，确保控制措施的实施效果。

* + 1. 应急准备

对评估中确认的重大和较大风险，应在施工前制定针对性应急预案，并落实演练、物资储备和应急队伍等准备工作，确保在风险事件发生时能够迅速响应。

* + 1. 合同与管理要求

建设单位可将风险评估结果纳入合同条款，明确风险控制责任、奖惩措施及风险共担机制，强化合同管理在风险防控中的作用。

* + 1. 持续改进

在施工过程中，应定期对风险评估结果进行复盘，结合监测数据、事故案例及技术进展，修订风险清单与控制措施，不断完善风险管理体系。

* + 1. 信息反馈机制

建立风险评估结果的反馈渠道，确保施工一线管理人员、技术人员和操作人员能够及时获取风险信息，并将现场反馈的实际风险状态与管理建议纳入后续评估。

* 1. 施工阶段风险复盘与改进
     1. 总体要求

施工阶段风险复盘与改进应在工程节点或完工阶段开展，对全过程风险管理的实施情况进行全面回顾和总结，分析风险发生的原因、控制措施的有效性以及管理体系的适用性，形成可推广的经验与改进建议。

* + 1. 复盘内容

复盘应包含以下内容：

a) 施工全过程风险清单的动态变化情况；

b) 高等级风险的处置过程、控制成效与不足之处；

c) 各类控制措施在实际执行中的可行性与经济性；

d) 施工过程中出现的突发事件、未遂事故及其启示；

e) 风险监测与信息管理体系的运行效果。

* + 1. 复盘方法

文件回顾法：系统查阅施工日志、监测记录、风险评估报告及整改记录。

案例分析法：对发生过的风险事件进行深入分析，提炼风险特征和应对策略。

座谈研讨法：组织项目管理人员、技术骨干和一线作业人员进行经验交流与问题讨论。

专家评估法：邀请行业专家对风险管理全过程进行独立评估与指导。

* + 1. 改进措施制定

根据复盘结果，针对风险管理体系、评估方法、控制措施、监测技术等方面提出改进建议，并形成整改计划，明确责任部门、完成时限及考核标准。

* + 1. 成果应用

复盘成果应纳入企业风险管理知识库，作为后续类似工程项目的风险评估与控制参考；对于重大改进措施，应在企业内部管理制度和标准中进行更新和固化。

