

## 上海市地方标准

DB31/T 688—2013

---

### 建筑工程施工质量安全风险管理规范

The specification of risk management for quality and safety of  
building construction

2013-04-03 发布

2013-07-01 实施



上海市质量技术监督局 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由上海建科工程咨询有限公司、上海市建筑科学研究院(集团)有限公司提出。

本标准由上海市建材专业标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：上海建科工程咨询有限公司、上海市建筑科学研究院(集团)有限公司。

本标准参加起草单位：上海市建设工程安全质量监督总站、上海建瓴工程咨询有限公司、上海机场(集团)有限公司技术中心、上海建工七建集团有限公司、上海隧道工程股份有限公司、上海同济工程项目管理咨询有限公司、上海地铁咨询监理科技有限公司。

本标准主要起草人：周红波、张常庆、王军、王晓鸿、崔晓强、胡文宏、钟才根、张强、蔡来炳、余洪川、葛晓敏、张辉、温锁林、陆鑫、陶红、华燕、牛金龙、邢利、杨雄、刘尚亮。

# 建筑工程施工质量安全风险管理规范

## 1 范围

本标准规定了建筑工程施工质量安全风险管理规范的术语和定义、基本规定、风险等级、风险识别与分析、风险评估与预控、风险跟踪与监测、风险预警与应急等内容。

本标准适用于建筑工程项目施工准备阶段和施工阶段的质量安全风险管

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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/T 20032 项目风险管理 应用指南

GB/T 23694 风险管理 术语

GB/T 24353 风险管理 原则与实施指南

## 3 术语和定义

GB/T 23694 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**施工质量安全风险 Risk for quality and safety of construction**

建筑工程施工过程中因材料、机械、工艺、人员和作业环境等因素可能引起的人员伤亡、经济损失、周边环境影

### 3.2

**施工质量安全风险管理 Risk management for quality and safety of construction**

对建筑工程施工质量安全风险进行识别与分析、评估与预控、跟踪与监测、预警与应急的全过程管理。

### 3.3

**风险识别与分析 Risk identification and risk analysis**

寻找、辨别和分类存在于建筑工程项目中的风险因素,并系统地识别风险源、确定风险事件的过程。

### 3.4

**风险评估与预控 Risk assessment and risk pre-control**

对建筑工程质量安全风险事件进行等级评价、重要性排序,制定针对风险事件及风险因素的预防性措施。

### 3.5

**风险跟踪与监测 Risk tracking and risk monitoring**

建筑工程施工过程中,对影响施工质量安全

### 3.6

**风险预警与应急 Risk early-warning and risk emergency**

根据风险跟踪与监测的结果,对风险事件进行预测预报,并视风险预警等级采取相应的应急措施。

## 4 基本规定

### 4.1 风险管理目标

建筑工程施工质量安全风险管理工作目标分为以下两个层面：

- a) 各类风险事件发生前,应尽可能选择较经济、合理、有效的方法来减少或避免风险事件的发生,将风险事件发生的可能性和后果降至可能的最低程度;
- b) 各类风险事件发生后,应共同努力、通力协作,立即采取针对性的风险应急预案和措施,尽可能减少人员伤亡、经济损失和周边环境影响等,使其尽快恢复到风险发生前的状况。

### 4.2 风险管理内容

建筑工程施工质量安全风险管理内容应包括以下内容：

- a) 建筑工程施工前应明确风险管理目标,制定针对性的风险管理方案;
- b) 风险管理工作内容应包括风险识别与分析、风险评估与预控、风险跟踪与监测、风险预警与应急、风险管理记录;
- c) 风险管理工作流程应包括风险识别与分析流程、风险评估与预控流程、风险跟踪与监测流程、风险预警与应急流程;
- d) 风险管理结束阶段,应汇总风险管理相关资料,并按档案管理规定,组卷归档。

### 4.3 风险管理方案

建筑工程施工质量安全风险管理方案主要应包含以下内容：

- a) 工程概况和编制依据;
- b) 风险管理目标;
- c) 风险管理组织架构及职责分工;
- d) 风险管理主要工作内容;
- e) 风险管理工作流程;
- f) 风险管理方法和措施;
- g) 风险管理记录。

### 4.4 绩效评价

4.4.1 建筑工程项目实施单位应定期对所承担的建筑工程施工质量安全风险进行自评价,其上级管理部门应定期对项目实施单位进行绩效评价。

4.4.2 建筑工程施工质量安全风险管理绩效评价宜采用评分法,主要包括风险管理目标的实现状况、风险管理组织架构、风险管理工作内容、风险控制措施和应急预案的有效性以及风险管理的结果。

### 4.5 信息管理

4.5.1 建筑工程施工质量安全风险信息管理应符合以下要求：

- a) 信息管理宜由专人负责,做到定人定岗;
- b) 建筑工程施工质量安全风险管理文件报审表应符合附录 A 的规定;
- c) 建筑工程施工质量安全常见风险事件及对策一览表示例可参见附录 B;
- d) 建筑工程质量安全风险评估报告格式应符合附录 C 的规定;
- e) 在风险管理的过程中,用以记录、传递信息的风险管理表应包括动态风险跟踪表、风险管理工作月报表,应分别符合附录 D 和附录 E 的规定;
- f) 建筑工程质量安全风险管理总结报告格式应符合附录 F 的规定。

4.5.2 风险管理方案、风险评估报告、风险管理总结报告等风险管理文件均应由项目实施单位的责任人填写《风险管理文件报审表》(见附录 A),并上报单位技术负责人进行审批。

#### 4.6 风险管理总流程

建筑工程施工质量安全风险管理的总工作流程见图 1。风险管理总体工作流程包括确定风险管理目标并制定风险管理策划方案,以及风险识别与分析、风险评估与预控、风险跟踪与监测、风险预警与应急四个子流程,其中,四个子流程是一个闭合的动态循环过程。

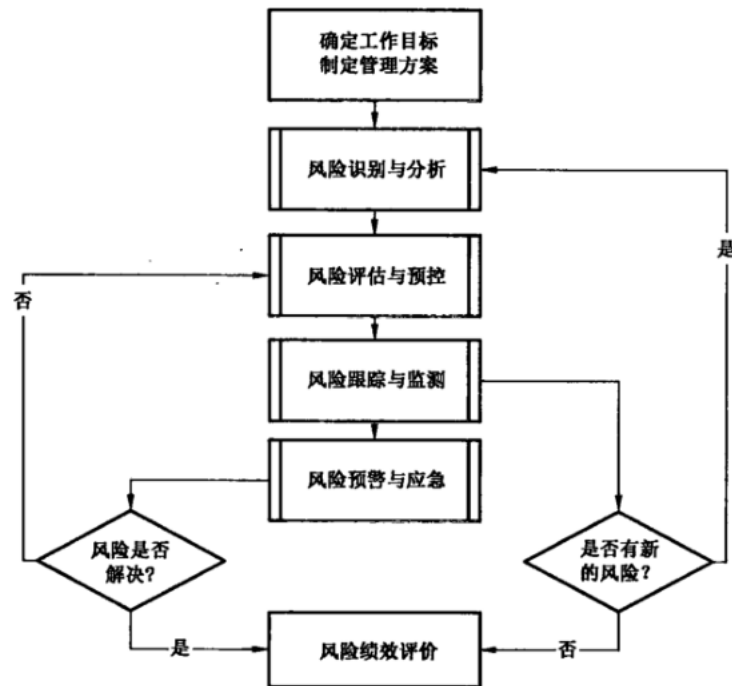


图 1 风险管理总工作流程图

## 5 风险等级

### 5.1 一般规定

5.1.1 风险损失等级包括直接经济损失等级、周边环境影响损失等级以及人员伤亡等级,当三者同时存在时,以较高的等级作为该风险事件的损失等级。

5.1.2 风险事件的风险等级由风险发生概率等级和风险损失等级间的关系矩阵确定。

### 5.2 概率等级

风险事件发生概率的描述及等级应符合表 1 的规定。

表 1 风险事件发生概率描述及其等级

| 描述    | 等级  | 发生概率区间        |
|-------|-----|---------------|
| 非常可能  | 5 级 | 0.3~1         |
| 可能    | 4 级 | 0.03~0.3      |
| 偶尔    | 3 级 | 0.003~0.03    |
| 不太可能  | 2 级 | 0.000 3~0.003 |
| 几乎不可能 | 1 级 | <0.000 3      |

### 5.3 损失等级

风险事件发生后果的描述及等级应分别符合表 2、表 3 和表 4 的规定。

表 2 直接经济损失等级

| 损失等级                                                     | 5 级               | 4 级                           | 3 级                          | 2 级                       | 1 级           |
|----------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------|
| 经济损失<br>(万元)                                             | $EL \geq 10\,000$ | $5\,000 \leq EL \leq 10\,000$ | $1\,000 \leq EL \leq 5\,000$ | $500 \leq EL \leq 1\,000$ | $EL \leq 500$ |
| 注：EL=经济损失；参考国务院令 493 号《生产安全事故报告和调查处理条例》(2007 年 6 月 1 日)。 |                   |                               |                              |                           |               |

表 3 周边环境影响损失等级

| 损失等级                             | 涉及范围 | 影响程度描述        |
|----------------------------------|------|---------------|
| 5 级                              | 非常大  | 周边环境发生严重污染或破坏 |
| 4 级                              | 很大   | 周边环境发生较重污染或破坏 |
| 3 级                              | 大    | 周边环境发生污染或破坏   |
| 2 级                              | 较小   | 周边环境发生轻度污染或破坏 |
| 1 级                              | 很小   | 周边环境发生少量污染或破坏 |
| 注：周边环境指自然环境、周边场地及邻近建(构)筑物、市政设施等。 |      |               |

表 4 人员伤亡等级

| 损失等级 | 5 级           | 4 级                       | 3 级                        | 2 级                 | 1 级    |
|------|---------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|--------|
| 人员伤亡 | 死亡(含失踪)10 人以上 | 死亡(含失踪)3 人~9 人,或重伤 10 人以上 | 死亡(含失踪)1 人~2 人,或重伤 2 人~9 人 | 重伤 1 人,或轻伤 2 人~10 人 | 轻伤 1 人 |

### 5.4 风险等级确定

#### 5.4.1 风险等级划分

建筑工程施工风险事件按照不同风险程度可分为 5 个等级：

- 5 级风险,风险等级最高,风险后果是灾难性的,并造成恶劣社会影响和政治影响;
- 4 级风险,风险等级较高,风险后果严重,可能在较大范围内造成破坏或人员伤亡;
- 3 级风险,风险等级一般,风险后果一般,对建筑工程可能造成破坏的范围较小;
- 2 级风险,风险等级较低,风险后果在一定条件下可以忽略,对建筑工程本身以及人员等不会造成较大损失;
- 1 级风险,风险等级最低,风险后果可忽略,对建筑工程本身以及人员等造成的损失较小。

通过风险概率和风险损失得到风险等级应符合表 5 的规定。

表 5 风险等级矩阵表

| 风险等级 |     | 损失等级 |     |     |     |     |
|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|
|      |     | 5 级  | 4 级 | 3 级 | 2 级 | 1 级 |
| 概率等级 | 5 级 | 5 级  | 5 级 | 4 级 | 4 级 | 3 级 |
|      | 4 级 | 5 级  | 4 级 | 4 级 | 3 级 | 2 级 |
|      | 3 级 | 4 级  | 4 级 | 3 级 | 2 级 | 2 级 |
|      | 2 级 | 4 级  | 3 级 | 2 级 | 2 级 | 1 级 |
|      | 1 级 | 3 级  | 2 级 | 2 级 | 1 级 | 1 级 |

### 5.5 风险接受准则

风险接受准则与风险等级的划分应对应,不同风险等级的风险接受准则各不相同,应符合表 6 的规定。

表 6 风险等级描述及接受准则

| 风险等级 | 风险描述                                    | 接受准则                          |
|------|-----------------------------------------|-------------------------------|
| 5 级  | 风险最高,风险后果是灾难性的,并造成恶劣的社会影响和政治影响          | 完全不可接受,应立即排除                  |
| 4 级  | 风险较高,风险后果很严重,可能在较大范围内造成破坏或有人员伤亡         | 不可接受,应立即采取有效的控制措施             |
| 3 级  | 风险一般,风险后果一般,对建筑工程可能造成破坏的范围较小            | 不希望发生,可均衡风险损失与风险控制成本采取适当的控制措施 |
| 2 级  | 风险较低,风险后果在一定条件下可忽略,对建筑工程本身以及人员等不会造成较大损失 | 允许在一定条件下发生,但必须对其进行监控并避免其风险升级  |
| 1 级  | 风险最低,风险后果可以忽略,对建筑工程本身以及人员等造成的损失较小       | 可接受,但应尽量保持当前风险水平和状态           |

## 6 风险识别与分析

### 6.1 一般规定

6.1.1 风险识别与分析应包括施工准备阶段的总体风险分析和施工全过程的动态风险分析。

6.1.2 各阶段风险识别与分析应前后衔接,后阶段风险识别应在前阶段风险识别的基础上进行。

### 6.2 风险识别与分析工作内容

6.2.1 风险识别应确定风险的来源并分类,建立适合的风险清单。

6.2.2 风险因素的分解应考虑自然环境、工程地质和水文地质、工程自身特点、周边环境以及工程管理等方面的主要内容:

- 自然环境因素:台风、暴雨、冬季施工、夏季高温、汛期雨季等;
- 工程地质和水文地质因素:触变性软土、流沙层、浅层滞水、(微)承压水、地下障碍物、沼气层等;
- 周边环境因素:城市道路、地下管线、轨道交通、周边建筑物(构筑物)、周边河流及防汛墙等;

- d) 施工机械设备等方面的因素；
- e) 建筑材料与构配件等方面的因素；
- f) 施工技术方案的施工工艺的因素；
- g) 施工管理因素。

6.2.3 风险识别前应广泛收集工程相关资料,主要包括:

- a) 工程周边环境资料；
- b) 工程勘察和设计文件；
- c) 施工组织设计(方案)等技术文件。

### 6.3 风险识别与分析工作流程

风险识别与分析可从建筑工程项目工作分解结构开始,运用风险识别方法对建筑工程施工的风险事件及其因素进行识别与分析,建立工程项目施工风险因素清单。风险识别与分析流程见图2,并应符合以下要求:

- a) 在建筑工程项目施工的具体实施阶段以及每个阶段的关键节点都应结合具体的施工条件、周围环境、施工队伍、施工机械性能等实际状况对风险因素进行再识别,动态分析建筑工程项目施工的具体风险因素。
- b) 风险再识别的依据主要是上一阶段的风险识别及风险处理的结果,包括已有风险清单、已有风险监测结果和对已处理风险的跟踪。风险再识别的过程本质上是对建筑工程项目新增风险因素的识别过程,也是风险识别的循环过程。

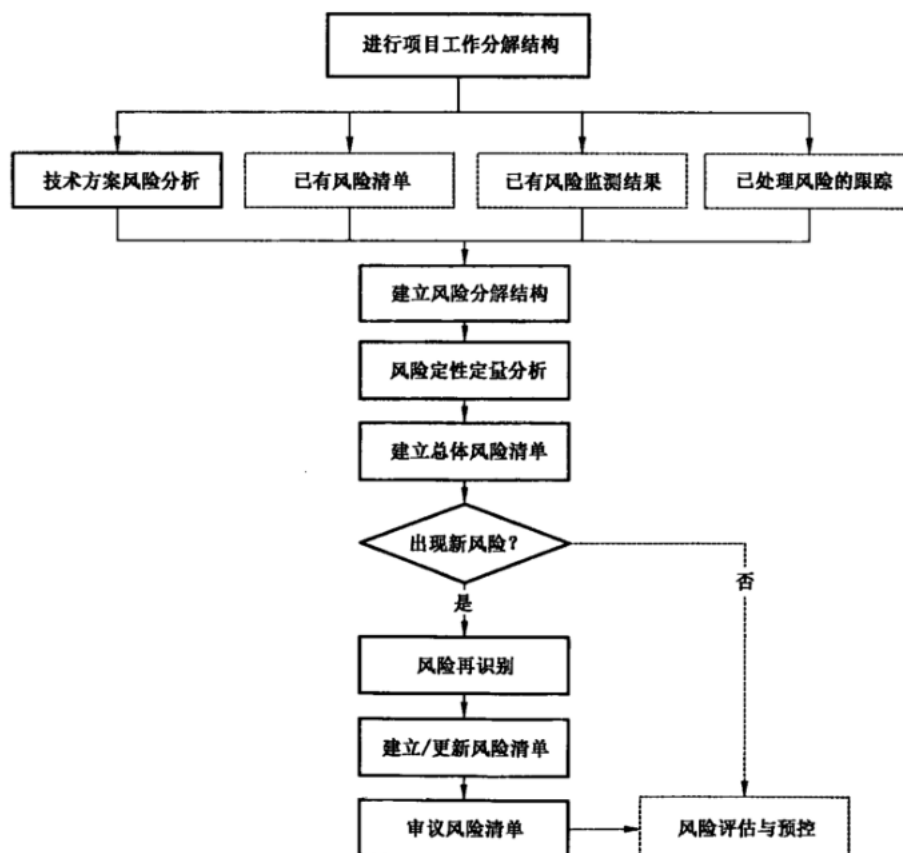


图2 风险识别与分析流程图



## 6.4 风险识别与分析工作方法

6.4.1 风险识别与分析方法可采用专家调查法、故障树分析法、项目工作分解结构-风险分解结构分析法等,可根据工程对象采用某一种方法或组合方法进行风险识别,风险识别与分析方法适用范围可参见附录 G。

6.4.2 风险识别与分析方法应根据建筑工程特点、评估要求和工程建设风险类型选取。风险分析可采用以下三类方法:

- a) 定性分析方法,如专家调查法;
- b) 定量分析方法,如故障树分析法;
- c) 综合分析方法,即定性分析和定量分析相结合。

## 7 风险评估与预控

### 7.1 一般规定

7.1.1 在施工准备阶段,应结合项目工程特点、周边环境和施工组织设计以及风险识别与分析的情况,进行建筑工程施工质量安全风险评估。在施工过程中,应结合专项施工方案进行动态风险评估。

7.1.2 风险评估应明确相关责任人,收集基本资料,依据风险等级标准和接受准则制定工作计划和评估策略,提出风险评价方法,编制风险评估报告。

### 7.2 风险评估与预控工作内容

7.2.1 风险评估应建立合理、通用、简洁和可操作的风险评价模型,并按下列基本程序进行:

- a) 对初始风险进行估计,分别确定每个风险因素或风险事件对目标风险发生的概率和损失;当风险概率难以取得时,可采用风险频率代替;
- b) 分析每个风险因素或风险事件对目标风险的影响程度;
- c) 估计风险发生概率和损失的估值,并计算风险值,进而评价单个风险事件和整个建筑工程项目的初始风险等级;
- d) 根据评价结果制定相应的风险处理方案或措施;
- e) 通过跟踪和监测的新数据,对工程风险进行重新分析,并对风险进行再评价。

7.2.2 风险评估报告中应根据风险评估结果制定针对各风险事件的预控措施。

### 7.3 风险评估与预控工作流程

风险评估与预控应从风险事件发生概率和发生后果的估计开始,然后进行风险等级的评价,然后编制风险评估报告,通过风险预控措施的实施,降低工程风险。在工程不同阶段,需进行动态评估和预控。风险评估与预控工作流程见图 3,并符合以下要求:

- a) 通过对风险估计和评价得到的风险水平对比风险标准,确立单个风险事件和项目整体风险等级,并根据风险等级选择风险预控措施,编制风险处理策略实施计划;
- b) 风险预控措施实施后即进入风险跟踪与监测流程,经风险跟踪和监测来判断风险策略实施效果,并监测实施后是否还有风险残余,以及随之产生的新的风险因素;
- c) 分解风险残余和新的风险因素的风险水平大小确定是否采取新的风险预控措施,实现风险再评估。

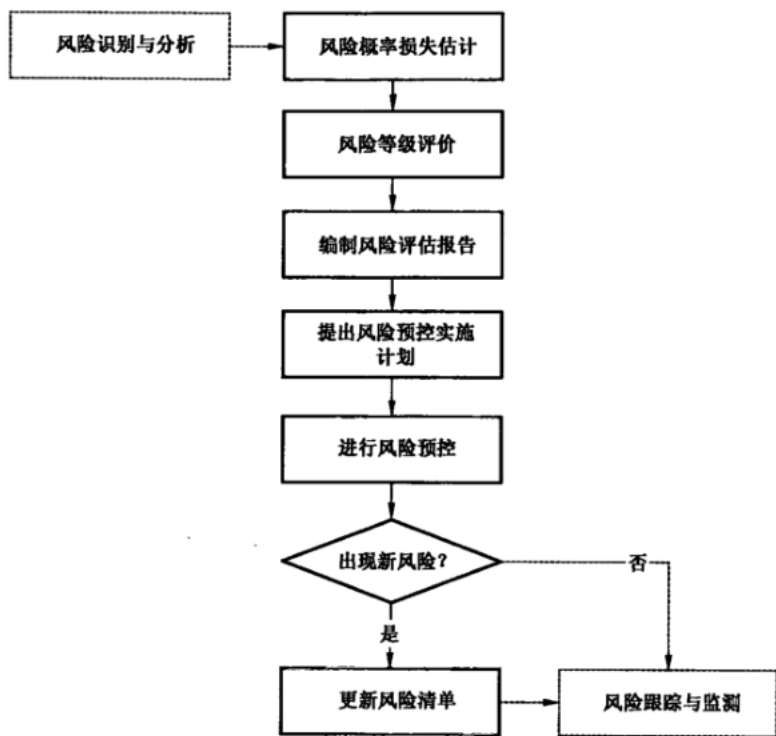


图 3 风险评估与预控流程图

7.4 风险评估与预控工作方法

7.4.1 风险评估方法可采用风险矩阵法、层次分析法、故障树法、模糊综合评估法、蒙特卡罗法、敏感性分析法、贝叶斯网络方法、神经网络分析法等,风险评估方法适用范围可参见附录 H。

7.4.2 在进行风险评估前,应收集相关工程数据或工程案例,并根据实际情况对风险进行定性或定量评估。

7.4.3 风险评估结果应得到确认,确认方式可以采用专家评审方式,也可报请上级单位审核确认。

7.4.4 风险评估等级确定后,应针对性地采取技术、管理等方面的预控措施,具体措施由项目实施单位制定。

7.5 风险评估报告格式

建筑工程施工质量安全风险评估报告的格式应符合附录 C 的规定。

8 风险跟踪与监测

8.1 一般规定

项目实施单位应根据风险评估结果选择适当的风险处理策略,编制风险跟踪与监测实施计划并实施。

8.2 风险跟踪与监测工作内容

8.2.1 风险跟踪应对风险的变化情况进行追踪和观察,及时对风险事件的状态做出判断。

8.2.2 风险跟踪的内容包括:风险预控措施的落实情况、已识别风险事件特征值的观测、对风险发展状

况的记录等,可采用如下记录表式:

- a) 动态风险跟踪表应符合附录 D 的规定;
- b) 风险管理工作月报表应符合附录 E 的规定。

8.2.3 风险跟踪与监测是动态的过程,应根据工程环境的变化、工程的进展状况及时对施工质量安全风险进行修正、登记及监测检查,定期反馈,随时与相关单位沟通。

8.2.4 风险监测应符合下列规定:

- a) 制订风险监测计划,提出监测标准;
- b) 跟踪风险管理计划的实施,采用有效的方法及工具,监测和应对风险;
- c) 报告风险状态,发出风险预警信号,提出风险处理建议。

8.2.5 根据风险跟踪和监测结果,应对风险等级高的事件进行处理,风险处理应符合下列规定:

- a) 根据项目的风险评估结果,按照风险接受准则,提出风险处理措施;
- b) 风险处理基本措施包括风险接受、风险减轻、风险转移、风险规避;
- c) 根据风险处理结果,提出风险对策表,风险对策表的内容应包括初始风险、施工应对措施、残留风险等;
- d) 对风险处理结果实施动态管理,当风险在接受范围内,风险管理按预定计划执行直至工程结束;当风险不可接受时,应对风险进行再处理,并重新制定风险管理计划。

### 8.3 风险跟踪与监测工作流程

风险跟踪与监测流程首先应编制风险监测方案,风险监测实施过程中可采用远程监控技术和信息管理技术,对工程实施过程进行实时全方位监控,根据监测结果选择不同的处理方案。风险跟踪与监测的流程见图 4。

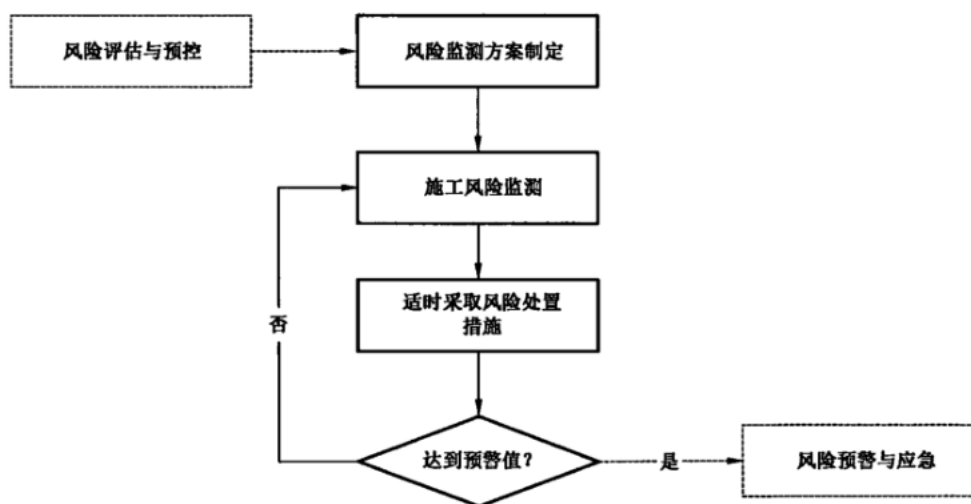


图 4 风险跟踪与监测流程

### 8.4 风险跟踪与监测工作方法

8.4.1 风险跟踪与监测方法可采用人工现场巡视、风险跟踪现场记录、远程监控技术,或采用多种方法的综合跟踪监测方法。

8.4.2 风险跟踪与监测宜有量化的指标进行监控,并应及时对监测数据进行分析,全面掌握工程建设风险。

## 9 风险预警与应急

### 9.1 一般规定

9.1.1 项目实施单位应明确各风险事件相应的风险预警指标,根据预警等级采取针对性的防范措施。

9.1.2 项目实施单位应编制施工质量安全风险应急预案,并定期进行应急演练。

### 9.2 风险预警与应急工作内容

9.2.1 在建筑施工期间对可能发生的突发风险事件,应划分预警等级。根据突发风险事件可能造成的社会影响性、危害程度、紧急程度、发展势态和可控性等情况,分为五级,具体规定如下:

- a) 5级风险预警,即红色风险预警,为最高级别的风险预警,风险事故后果是灾难性的,并造成恶劣社会影响和政治影响;
- b) 4级风险预警,即橙色风险预警,为较高级别的风险预警,风险事故后果很严重,可能在较大范围内对工程造成破坏或有人人员伤亡;
- c) 3级风险预警,即黄色风险预警,为一般级别的风险预警,风险事故后果一般,对工程可能造成破坏的范围较小或有较少人员伤亡;
- d) 2级风险预警,即紫色风险预警,为较低级别的风险预警,风险事故后果在一定条件下可以忽略,对工程本身以及人员、设备等不会造成较大损失;
- e) 1级风险预警,即青色风险预警,为最低级别的风险预警,风险事故后果可以忽略,对工程本身以及人员、设备等造成的损失极小。

9.2.2 针对建筑施工项目的特点和风险管理的需要,宜建立风险监控和预警信息管理系统,通过监测数据分析,及时掌握风险状态。

9.2.3 建筑工程项目必须建立应急救援预案,并对相关人员进行培训和交底,保持响应能力。

9.2.4 施工现场应配备应急救援物资及设施,并明确安全通道、应急电话、医疗器械、药品、消防设备设施等。

9.2.5 针对各级风险事件,项目实施单位应建立健全应急演练机制,定期组织相关预案的演练,其上级管理部门应定期进行检查。

### 9.3 风险预警与应急工作流程

风险预警与应急流程首先建立风险预警预报体系,当预警等级为3级及以上时,应启动应急预案,及时进行风险处置。风险预警与应急工作流程见图5。

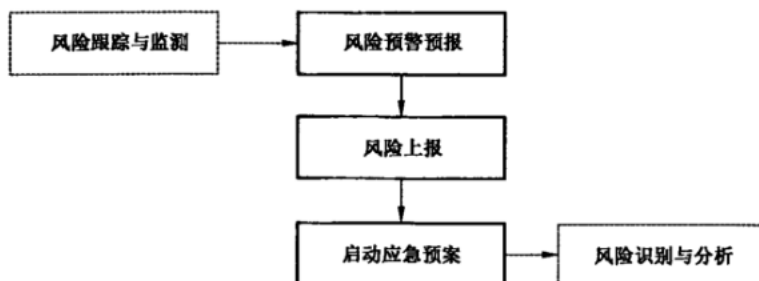


图5 风险预警与应急流程

### 9.4 风险预警与应急工作方法

风险预警可采用远程监控平台与数据实时处理的信息平台相结合的方法。



**附录 B**  
**(资料性附录)**

**风险事件及对策一览表示例**

**B.1 地下连续墙施工风险事件及对策一览表的示例**

某地下工程位于上海市老城区中心地段,根据以往施工经验,该工程围护结构采取地下连续墙施工方案,其中,地下连续墙成槽稳定性的风险主要来自两个方面:一是浅层障碍物清除后回填土可能导致浅层坍方,二是砂质粉土可能引起坍方。基坑地下连续墙施工风险事件及对策一览表见表 B.1。

**表 B.1 地下连续墙施工风险事件及对策一览表**

| 分部/分项工程   | 风险事件    | 风险因素                                                      | 预控措施                                                                                                                                                                                                     | 跟踪要求                                   | 应急对策                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------|---------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 地下连续墙基坑工程 | 地下连续墙施工 | 槽壁坍塌<br>1. 浅层障碍物清除后回填土可能导致浅层坍方。<br>2. 灰色粘质粉土及粉砂层可能坍方      | 1. 控制浅层回填土质量。<br>2. 针对土质情况编制可靠的专项方案,并切实落实。<br>3. 现场操作工应严密关注成槽进尺情况,发现大量挖土而土面深度不变的情况,应暂停开挖,安装可移动式高导墙,泥浆液面加至最高液面或采取井点降水措施。<br>4. 立即在槽段两侧设置沉降测点,必须打穿道面设置,持续监测地面沉降情况。<br>5. 如果地面沉降情况持续发展,不见收敛趋势,则立即回填槽段直至地面平齐 | 1. 回填土中不应有粒径太大的杂质。<br>2. 施工应严格按照专项方案施行 | 专业检查控制回填土质量。<br>专项方案验证。<br>连续监测直至沉降稳定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|           | 土方开挖    | 1. 渗水<br>2. 漏水<br>3. 喷砂<br>由于地下连续墙接缝夹泥导致开挖过程中发生渗漏、涌土、喷砂现象 | 1. 如果开挖过程中发现地下墙接缝夹泥宽度超过 20 mm(砂土、砂质粉土)、50 mm(粘土、粘质粉土),应随开挖面暴露及时用钢板封堵地下墙接缝,并用水泥灌浆灌满钢板与地下墙间隙。<br>2. 如果开挖过程中发生渗漏,应视渗流部位、流量、渗漏点大小分别采取措施                                                                      | 观察渗漏水点变化,直至渗漏水停止,然后采取基坑外注浆措施           | 1. 如果渗漏水局限于开挖面以上,且渗水量不大,宜采用双快水泥槽槽压注聚脲的方法封堵。<br>2. 如果渗漏水局限于开挖面以上,且渗水量较大,宜在渗漏水点打入泄水管,用钢板和双快水泥封堵泄水管周围,待周围封堵材料达到强度后关闭泄水管阀门。<br>3. 如果渗漏水点延伸自开挖面上至开挖面以下,应在基坑外渗漏水点附近压注双液浆,注浆采用压力控制,最高压力不得超过 0.3 MPa,同时注意支撑安全。<br>4. 如果渗漏水点延伸自开挖面上至开挖面以下且流量较大,应在基坑内局部回填至流量减小后,在基坑外渗漏水点附近压注聚脲。<br>5. 如果渗漏水点不明,水流自开挖面下向上涌出,应立即停止开挖,局部回填。<br>6. 如果渗漏水混浊,且渗水时间较长,应注意渗漏水点附近可能存在严重的土体流失,出现空洞,此时严禁重型机械靠近,并应立即采用振管注浆方法填补空洞 |

## B.2 超高层建筑钢筋混凝土核心筒施工风险事件及对策一览表示例

某超高层结构建筑总高度 309.6 m, 共 71 层。主体结构采用带端部支撑的框架——核心筒体系, 核心筒为钢筋混凝土剪力墙结构, 混凝土强度等级为 C70~C60, 剪力墙最高达 300.9 m, 剪力墙厚度为 1 050 mm~450 mm。核心筒平面形状为矩形, 再由内剪力墙分割成四个小矩形。钢筋混凝土核心筒采用液压爬升模板体系进行施工。模板采用钢大模, 由架体带动提升就位。液压爬模安装完成后的工序为钢筋绑扎→模板提升封闭→混凝土浇注→液压爬模爬升固定作业。

超高层建筑钢筋混凝土核心筒施工风险事件及对策一览表见表 B.2。

表 B.2 超高层建筑钢筋混凝土核心筒施工风险事件及对策一览表

| 分部/分项工程 |        | 风险事件                                                        | 风险因素                                                                           | 预控措施                                                                                                                                                                        | 跟踪要求                                       | 应急对策                                                                       |
|---------|--------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 核心筒结构施工 | 钢筋绑扎   | 1. 钢筋偏位<br>2. 钢筋割断<br>3. 钢筋污染<br>4. 钢筋搭接过短<br>5. 钢筋保护层不满足要求 | 1. 钢筋绑扎定位随意,达不到要求。<br>2. 竖向钢筋遇到钢埋件等随意切断。<br>3. 钢筋被设备油渍等污染。<br>4. 受拉钢筋搭接长度不满足要求 | 1. 测量定位,并采用定位钢筋,确保钢筋位置准确。<br>2. 遇到竖向钢筋需要切断时候,须对应加强措施,并取得设计认可。<br>3. 设备应有防护和保护措施,防止设备油污污染钢筋。<br>4. 钢筋搭接长度等规范要求内容,应全部按规范操作                                                    | 1. 钢筋绑扎记录。<br>2. 钢筋更改技术核定单。<br>3. 设备维护检查记录 | 1. 钢筋偏位较小,可逐层渐变纠正;钢筋偏位过大,可另行采用植筋等方法纠正,并取得设计同意。<br>2. 钢筋遇埋件等切断,可按设计要求补强和调整  |
|         | 模板提升封闭 | 1. 爆模<br>2. 涨模                                              | 1. 对拉螺栓未固定到位。<br>2. 模板随意开洞。<br>3. 模板拼缝不齐整                                      | 1. 对拉螺栓拧紧固定须全数检查。<br>2. 未经设计和现场工程师同意,严禁在模板上开洞。<br>3. 模板拼缝应整齐可靠,严禁出现错缝和漏缝。<br>4. 严禁将爬模模架作为模板受力支撑体系                                                                           | 1. 对拉螺栓安装检查记录。<br>2. 模板安装检查记录              | 1. 螺栓固定未达要求,须重新紧固。<br>2. 模板拼缝不满足,须拆解重装                                     |
|         | 混凝土浇注  | 1. 混凝土离析<br>2. 混凝土爆模<br>3. 形成冷缝<br>4. 强度不足                  | 1. 混凝土集中布料。<br>2. 混凝土集中振捣。<br>3. 混凝土布料不连续。<br>4. 混凝土面未作拉毛处理。<br>5. 混凝土养护不到位    | 1. 超过 2 m 采用串筒布料,溜管下料,出料口距离浇注层不大于 1.5 m,且应均匀分层布料。<br>2. 两次混凝土浇筑时间不超过 1.5 小时,交接处用振捣棒不间断的搅动。<br>3. 振捣器插点有序,不漏振,不过振,振捣均匀。<br>4. 混凝土浇注完毕应进行拉毛,确保上下连接可靠。<br>5. 混凝土拆模后,应用养生液或洒水养护 | 1. 混凝土浇注交底记录。<br>2. 混凝土浇注施工记录              | 1. 混凝土离析未达强度须清除重新浇注。<br>2. 爆模涨模处须重新加固至满足设计要求。<br>3. 现场需要备泵,防止混凝土不能连续浇注出现冷缝 |

表 B.2 (续)

| 分部/分项工程 | 风险事件      | 风险因素                                       | 预控措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 跟踪要求                                                                                                                                                                                                  | 应急对策                                                                                                                                         |
|---------|-----------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 核心筒结构施工 | 液压爬模爬升和固定 | 1. 爬架坠落<br>2. 爬架局部破坏<br>3. 物体坠落<br>4. 爬升故障 | 1. 爬升前检查:附墙支座是否安装牢固,该混凝土强度是否达到;爬升导轨是否安装就位,调节支座的支撑是否松开。防倾临时装置是否安装就位;所有不必须的约束是否解除,爬升过程障碍物是否清除;必须撤去的施工活载已撤离完成,无关人员已撤离。<br>2. 固定后检查:承重挂钩是否挂实,保险销是否安装;升降过程中水平倾斜是否已作调整;下部调节支撑是否已撑紧,完成力系的转换;所有安全隔离网、翻板、过步板等是否复位。<br>3. 固定螺栓应采用 40cr 调质螺杆,不得用 Q235 普碳钢。内外螺杆拧入 H 螺母的深度必须拧足 30 mm,不得少拧。<br>4. 用于支承三角架等的承重销键必须为专业加工的专用调质钢产品,现场不得用圆钢和螺铰钢随意取代。液压爬模的主要承重部件(例挂钩板,承重桁架等)现场不得随意切割、电焊和拼接。<br>5. 在平台上设置醒目限载标志。并设专人检查。<br>6. 专人钢模板对拉螺杆全数检查安装拆除情况。<br>7. 在液压爬模升降时严禁在同一区域进行其他同步作业 | 1. 剪力销固定和检查记录。<br>2. 爬升结构维护和检查记录。<br>3. 平台堆载记录。<br>4. 模板螺杆拆除检查记录。<br>5. 混凝土强度检测记录。<br>6. 顶升平台的液压设备必须配备同步控制系统,各千斤顶相对行程差值不得大于 10%。<br>7. 导轨上附墙靴的间隔距离不得大于一个层高(即 3.9 m)。附墙靴在附墙支座上的挂装必须要有保险销。<br>8. 气象预报记录 | 1. 停止作业<br>2. 整改和加固<br>3. 升降过程必须统一指挥、指令规范,过程中若出现异常情况,必须立即停机,彻底查明原因,消除故障方能继续升降;<br>4. 升降时出现不动步倾斜时应通过点动控制予以调整。出现导轨和机位爬升机构偏位,摩阻力明显增大时,应停机进行处理调正 |

## B.3 单元式玻璃幕墙施工风险事件及对策一览表的示例

某国际金融广场共计 42 层高 180 m,三层以上主楼为单元式玻璃幕墙,主楼单元板块总计 4 640 块,最大板块为 1.5 m×4.3 m,最大重量为 465 kg,一般板块为 1.3 m×4.3 m,重量为 400 kg。根据总包施工计划以及本工程的特点,幕墙施工顺序为主楼单元板块预埋件安装→单元板块转接件的安装→单元



板块的吊装施工。其中预埋件安装在主体结构施工时完成,局部后置;转接件安装采用吊篮法施工;单元板块吊装主要用挑臂卷扬机单臂吊结合自带轨道式单轨吊机进行吊装。本工程幕墙施工难度主要体现在单元板块厚度、重量较大,主楼多为高空临边作业特别是主楼顶部幕墙的施工,对幕墙施工的要求较高。单元式幕墙板块施工中的重点和难点部分包括以下几个方面:

- a) 转接件的高精度的安装调试(即幕墙和砼结构交接);
- b) 单元式幕墙板块的高级精度的加工和组装;
- c) 吊装配合的高水平安装;
- d) 单元板块之间的封口处理;
- e) 收口处单元板块的安装处理;
- f) 转角处单元板块的安装处理;
- g) 单元板块吊装设备的安装;
- h) 主楼顶部板块的安装施工。

单元式幕墙施工风险事件及对策一览表见表 B.3。

表 B.3 单元式幕墙施工风险事件及对策一览表

| 分部/分项工程 | 风险事件   | 风险因素                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 预控措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 跟踪要求                                                                                                                                                                                                                                                         | 应急对策                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 单元幕墙    | 幕墙预埋件  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 预埋件原材料强度、耐久性。</li> <li>2. 预埋件埋设、锚固质量。</li> <li>3. 连接件强度与焊(栓)接。</li> <li>4. 预埋件尺寸、定位、平整度</li> </ol>                                                                                                                                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 预埋件、连接件、螺栓原材料检测。</li> <li>2. 预埋件拉拔试验。</li> <li>3. 焊缝高度、焊角咬边、螺栓紧固检验。</li> <li>4. 多轴线定位;设楼层控制线;预埋件逐一编号,检查其位置</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 原材料试验报告。</li> <li>2. 拉拔试验报告。</li> <li>3. 焊(栓)接检查记录。</li> <li>4. 测量记录、检查验收记录</li> </ol>                                                                                                                             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 不合格材料退场。</li> <li>2. 预埋件重置。</li> <li>3. 加固补强</li> </ol>                                                                                                                                             |
|         | 幕墙吊装安装 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 吊装方案合理性。</li> <li>2. 吊机(具)性能。</li> <li>3. 吊点、吊耳设置。</li> <li>4. 卸料平台方案、材料、安装。</li> <li>5. 运输、吊装、安装配合。</li> <li>6. 单元结构整体刚度。</li> <li>7. 型材插件公差。</li> <li>8. 连接件安装精度、自由度。</li> <li>9. 幕墙收口位置预留合理性。</li> <li>10. 人员高空作业。</li> <li>11. 雷雨、大风</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 根据建筑物高度、楼层立面特点、场地、单元幕墙荷重等具体情况制定施工方案。</li> <li>2. 吊装机械(具)在使用前进行全面检测;正式吊装前尚须先进行空载、静载、动载、超载试吊。</li> <li>3. 吊耳应在制作厂里完成、起吊前进一步检查;吊钩应设保险扣。</li> <li>4. 卸料平台方案审查、计算书复核、安装检测。</li> <li>5. 装运、起吊、就位、安装应密切配合,统一指挥。</li> <li>6. 单元结构刚度设计时应考虑施工吊装过程可能变形。</li> <li>7. 单元间插件公差控制应既有利单元间插入又满足接缝精度要求。</li> <li>8. 预埋件上的连接件应考虑在紧固前有一定调整自由度。</li> <li>9. 对作业人员安全技术交底以及安全带等防护措施</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 方案审查意见。</li> <li>2. 吊机检测报告。</li> <li>3. 吊点检查记录。</li> <li>4. 卸料平台方案审查记录、安装检测记录。</li> <li>5. 吊装时工种配合巡视记录、意见反馈。</li> <li>6. 出厂时幕墙单元各部件装配偏差记录;现场安装偏差记录。</li> <li>7. 作业人员安全交底记录;防护设施检查记录。</li> <li>8. 每日气象预报</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 方案修改。</li> <li>2. 检测不合格禁止使用吊机;试吊有问题不得吊装。</li> <li>3. 卸料平台方案未进行全面审查复核严禁施工。</li> <li>4. 单元结构变形普遍应重新设计。</li> <li>5. 安装偏差超标应停止吊装分析原因。</li> <li>6. 作业人员无安全防护措施不得施工。</li> <li>7. 雷雨、大风天气禁止吊装作业</li> </ol> |

表 B.3 (续)

| 分部/分项工程 |      | 风险事件                                            | 风险因素                                                                                         | 预控措施                                                                                                                                                                            | 跟踪要求                                                                                             | 应急对策                                                                                                         |
|---------|------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 单元幕墙    | 吊篮作业 | 1. 吊篮倾覆<br>2. 吊篮坠落<br>3. 吊篮与结构物或幕墙碰撞<br>4. 高空坠落 | 1. 吊篮选型。<br>2. 悬挂机安装。<br>3. 吊篮平台、提升机、安全锁、钢丝绳等性能。<br>4. 吊篮载重。<br>5. 吊篮移动。<br>6. 气候。<br>7. 安全带 | 1. 吊篮方案应根据施工荷载、建筑物形式和幕墙安装要求选择相应型号。<br>2. 悬挂机安装应考虑屋面保护、预埋件设计、挑梁锚固、建筑物支承处结构验算等问题。<br>3. 吊篮安装时应进行各机具性能安全性检测。<br>4. 吊篮载重须控制在允许范围。<br>5. 吊篮下放应缓慢,其与建筑物墙面应保持一定距离;吊篮移位必须在落地,提升机停止工作后进行 | 1. 吊篮产品说明书;合格证;租赁合同;验收记录。<br>2. 悬挂机安装方案及计算书。<br>3. 吊篮安装检测报告。<br>4. 额定载重和施工荷载复核。<br>5. 吊篮施工巡视检查记录 | 1. 无专项施工方案或方案未经审查批准不得使用。<br>2. 检测不合格不得使用。<br>3. 吊篮不得作为垂直运输工具,严禁超载。<br>4. 雨、雾、雪、大风等恶劣气候严禁作业。<br>5. 未设安全防护不得作业 |

**附 录 C**  
**(规范性附录)**  
**风险评估报告格式**

建筑工程施工质量安全风险评估报告格式要求如下：

- a) 封面；
- b) 目录；
- c) 编制说明；
- d) 正文；
  - 1) 工程概况及编制依据；
  - 2) 风险管理工作流程；
  - 3) 风险识别与分析；
  - 4) 风险评估与预控；
  - 5) 风险跟踪与监测；
  - 6) 风险预警与应急；
  - 7) 评估结论与建议。
- e) 附件及附录。

**附 录 D**  
**(规范性附录)**  
**动态风险跟踪表**

**D.1 动态风险跟踪表**

动态风险跟踪主要记录已识别的风险清单中各个风险事件变化情况、风险事件表征值的变化情况和过程中采取的风险预控措施及落实时间,由项目实施单位的技术人员填写,见表 D.1。主要要求如下:

- a) 初始状态主要记录风险事件开始跟踪时的状态,包括风险等级、风险表征形式、风险表征值(如果可量化)等信息;
- b) 当前状态主要记录风险事件跟踪过程中的阶段状态,包括风险等级、风险表征形式、风险表征值(如果可量化)等信息;
- c) 风险事件描述主要记录风险事件的发展情况、等级变化情况等信息;
- d) 风险预警信号描述主要记录风险是否达到了预警指标、预警等级等信息;
- e) 风险控制措施主要是指针对风险的变化情况、风险等级变化情况和预警等级情况采取的针对性的技术和管理措施要求。

**表 D.1 动态风险跟踪表**

|          |       |         |       |
|----------|-------|---------|-------|
| 风险事件     |       | 风险序号    |       |
| 识别日期     | 年 月 日 | 最后监测日期  | 年 月 日 |
| 初始状态     |       |         |       |
| 当前状态     |       |         |       |
| 风险事件描述   |       |         |       |
| 风险预警信号描述 |       |         |       |
| 风险控制措施   |       |         |       |
| 落实日期     | 年 月 日 | 责任人(签字) |       |

**附 录 E**  
**(规范性附录)**  
**风险管理工作月报**

**E.1 风险管理工作月报**

风险管理工作月报主要记录本月度内工程进展情况、风险工作的回顾与总结、阶段建议和下个月度的风险管理重点,由项目实施单位的技术人员填写,见表 E.1。主要要求如下:

- a) 工程进展情况主要记录本月工程的开展情况,完成的工程量;
- b) 风险管理情况汇总主要记录本月的风险管理总体情况,包括风险跟踪情况和应急管理情况;
- c) 风险管理情况建议主要记录针对本月的风险事件进行的相关风险管理工作的建议;
- d) 风险管理落实情况主要记录本月风险管理建议和相关措施的落实情况;
- e) 下月风险查勘重点主要记录根据目前工程进展情况和风险现状,明确下个月的重点管理风险事件。

**表 E.1 风险管理工作月报**

年 月 日—— 年 月 日                      第    期                      编号:

|          |  |
|----------|--|
| 工程名称     |  |
| 工程进展情况   |  |
| 风险管理情况汇总 |  |
| 风险管理情况建议 |  |
| 风险管理落实情况 |  |
| 下月风险查勘重点 |  |

**附 录 F**  
**(规范性附录)**  
**风险管理总结报告格式**

建筑工程施工质量安全风险管理总结报告的格式要求如下：

- a) 第一部分：前言
  - 1) 项目名称；
  - 2) 编制单位；
  - 3) 编制人员名单；
  - 4) 编制时间。
- b) 第二部分：内容
  - 1) 建筑工程相关基础资料；
  - 2) 工程概况和编制依据；
  - 3) 项目风险管理策略；
  - 4) 风险识别与分析情况；
  - 5) 风险评估与预控情况；
  - 6) 风险跟踪与监测情况；
  - 7) 风险预警与应急情况；
  - 8) 风险管理的效果与评价；
  - 9) 存在问题与改进建议。

**附 录 G**  
**(资料性附录)**  
**风险分析方法**

### G.1 风险分析方法

建筑工程施工质量安全风险分析方法定义及适用范围一览表见表 G.1。

**表 G.1 风险分析方法一览表**

| 分类             | 名称                         | 方法定义                                                                                     | 适用范围                                                                                                                                                 |
|----------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 定性<br>分析<br>方法 | 安全检查表法                     | 运用安全系统工程的方法,发现系统以及设施设备、操作管理、施工工艺、组织措施等中的各种风险因素,列成表格进行分析                                  | 安全检查表法可适用于建筑工程的设计、验收、运行、管理阶段以及事故调查过程                                                                                                                 |
|                | 专家调查法<br>(又称德尔斐法)          | 基于经验的方法,由分析人员列出风险事件、风险因素和风险后果,通过不同专家的意见汇总归纳,对识别和分析结果进行重新排序,进而确定风险事件、风险因素和风险后果的关联性,及其重要程度 | 它是在专家个人判断和专家会议方法的基础上发展起来的一种直观风险预测方法,特别适用于客观资料或数据缺乏情况下的长期预测,或其他方法难以进行的技术预测。适用于难以借助精确的分析技术但可依靠集体的经验判断进行风险分析。对于简单的问题,可能取得比较相同意见;对于复杂问题,可能存在专家之间不同的意见和分歧 |
| 定量<br>分析<br>方法 | 故障树分析法                     | 采用逻辑的方法,形象地进行危险的分析工作,特点是直观、明了,思路清晰,逻辑性强,可以做定性分析,也可以做定量分析                                 | 应用比较广,非常适用于重复性较大的系统。常用于直接经验较少的风险识别                                                                                                                   |
| 综合<br>分析<br>方法 | 项目分解结构-<br>风险分解结构<br>风险分析法 | 通过定性分析和定量分析综合考虑风险影响和风险概率两方面的因素,对风险因素对项目的影响进行评估的方法                                        | 该方法可根据使用需求对风险等级划分进行修改,其使用不同的分析系统,但要有一定的工程经验和数据资料作依据。应用领域比较广,适用于任何工程的任何环节。但对于层次复杂的系统,要做进一步分析                                                          |

**附录 H**  
**(资料性附录)**  
**风险评估方法**

**H.1 风险评估方法**

建筑工程施工质量安全风险评估方法定义及适用范围一览表见表 H.1。

**表 H.1 风险评估方法一览表**

| 名称      | 方法定义                                                                                                        | 适用范围                                                                                                                                         |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 层次分析法   | 将一个复杂的多目标决策问题作为一个系统,将目标分解为多个目标或准则,进而分解为多指标(或准则、约束)的若干层次,通过定性指标模糊量化方法算出层次单排序(权数)和总排序,以作为目标(多指标)、多方案优化决策的系统方法 | 应用领域比较广阔,可以分析社会、经济以及科学管理领域中的问题。适用于任何领域的任何环节,但不适用于层次复杂的系统                                                                                     |
| 蒙特卡罗法   | 又称统计模拟法、随机抽样技术,是一种随机模拟方法,以概率和统计理论方法为基础的一种计算方法,是使用随机数(或更常见的伪随机数)来解决很多计算问题的方法                                 | 比较适合在大中型项目中应用。优点是可以解决许多复杂的概率运算问题,以及适合于不允许进行真实试验的场合。对于那些费用高的项目或费时长试验,具有很好的优越性。<br>一般只在进行较精细的系统分析时才使用,适用于问题比较复杂,要求精度较高的场合,特别是对少数可行方案进行精选比较时更有效 |
| 可靠度分析法  | 分析结构在规定的时间内、规定的条件下具备预定功能的安全概率的方法                                                                            | 适用于计算结构的可靠度指标,并可以对已建成的结构进行可靠度校核。该方法适用于对建筑结构设计进行安全风险分析                                                                                        |
| 数值模拟法   | 采用数值计算软件对结构进行建模模拟,分析结构设计的受力与变形,并对结构进行风险评估                                                                   | 该方法适用于复杂结构的计算,判定结构设计与施工风险信息                                                                                                                  |
| 模糊综合评价法 | 根据模糊数学的隶属度理论把定性评价转化为定量评价,即用模糊数学对受到多种因素制约的事物或对象做出一个总体的评价                                                     | 结果清晰,系统性强,能较好地解决模糊的、难以量化的问题,适合各种非确定性问题的解决,能适用于任何系统的任何环节,适用性较广                                                                                |
| 神经网络法   | 一种模仿动物神经网络行为特征,进行分布式并行信息处理的算法数学模型。这种网络依靠系统的复杂程度,通过调整内部大量节点之间相互连接的关系,从而达到处理信息的目的                             | 适用于预测问题,原因和结果的关系模糊的场合或模式识别及包含模糊信息的场合。<br>不一定非要得到最优解,主要是快速求得与之相接近的次优解的场合;组合数量非常多,实际求解几乎不可能的场合;对非线性很高的系统进行控制的场合                                |



表 H.1 (续)

| 名称                           | 方法定义                                                                                       | 适用范围                                                                                                         |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 敏感性评估法                       | 敏感性分析法是指从众多风险因素中找出对建筑工程安全指标有重要影响的敏感性因素,并分析、测算其对工程项目安全指标的影响程度和敏感性程度,进而判断项目承受风险能力的一种不确定性分析方法 | 用以分析工程项目安全性指标对各不确定性因素的敏感程度,找出敏感性因素及其最大变动幅度,据此判断项目承担风险的能力。<br>这种分析尚不能确定各种不确定性因素发生一定幅度的概率,因而其分析结论的准确性就会受到一定的影响 |
| 故障树法                         | 采用逻辑的方法,形象地进行危险的分析工作,特点是直观、明了,思路清晰,逻辑性强,可以做定性分析,也可以做定量分析                                   | 应用比较广,非常适用于重复性较大的系统。常用于直接经验较少的风险识别                                                                           |
| 事故树法                         | 事故树分析法起源于故障树分析法,是从要分析的特定事故或故障(顶上事件)开始,层层分析其发生原因,直到找出事故的基本原因(底事件)为止的分析方法                    | 该方法应用比较广,非常适合于重复性较大的系统。在工程设计阶段对事故查询时,都可以使用该方法对他们的安全性作出评价,经常用于直接经验较少的风险识别                                     |
| 事件树法                         | 一种按事故发展的时间顺序由初始事件开始推论可能的后果,从而进行危险源辨识的方法                                                    | 该方法可以用来分析系统故障、设备失效、工艺异常、人为失误等,应用比较广泛,但不能分析平行产生的后果,不适用于详细分析                                                   |
| 项目分解结构-<br>风险分解结构<br>风险评估矩阵法 | 通过定性分析和定量分析综合考虑风险影响和风险概率两方面的因素,对风险因素对项目的影响进行评估的方法                                          | 该方法可根据使用需求对风险等级划分进行修改,其使用不同的分析系统,但要有一定的工程经验和数据资料作依据。应用领域比较广,适用于任何工程的任何环节。但对于层次复杂的系统,要做进一步分析                  |
| 贝叶斯网络评估法                     | 贝叶斯网络是基于概率推理的数学模型,所谓概率推理就是通过一些变量的信息来获取其他的概率信息的过程,基于概率推理的贝叶斯网络分析法能解决不定性和不完整性问题              | 它对于解决复杂系统中的不确定性和关联性引起的风险有很大的优势                                                                               |

上海市地方标准  
建筑工程施工质量安全风险管理规范  
DB31/T 688—2013

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 48 千字  
2014年6月第一版 2014年6月第一次印刷

\*

书号: 155066·5-0120 定价 27.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



DB31/T 688-2013