

Research on the transformation path from safety production to pre-prevention: the whole process management of safety risks in the construction industry

Bin Liu

Nanyang Iron Workers Zhongyi City Investment Development Co., Ltd., Nanyang, Henan, 473000, China

Abstract

Risk management is not only the foundation of safety management, but also the prerequisite for the management of hidden dangers. Based on the current situation of the construction industry, this paper studies the whole process of safety risk management and control, and discusses the path of transformation to pre-prevention, hoping to provide a reference for safety production management.

Keywords

risk; Manage; Beforehand; path

安全生产向事前预防转型路径研究——建筑行业安全风险全流程管理

刘斌

南阳铁工众益城市投资发展有限公司, 中国·河南 南阳 473000

摘要

风险管理既是安全管理的根本,也是隐患治理的前提条件。本文结合建筑行业现状,从安全风险管理与管控的全流程展开研究,探讨向事前预防转型的路径,希望能为安全生产管理提供参考。

关键词

风险; 管理; 事前; 路径

1 引言

事故之所以会发生,正是由于风险的存在。当下,我国正在开展安全生产“治本攻坚三年行动”,着重提出要“从根本上消除事故隐患”。根据事故成因理论,只要能从源头对安全风险进行辨识和管控,就可以防止事故隐患的产生,进而避免生产安全事故。

2 安全风险的定义

风险是特定事件发生的概率和其产生后果的组合。在工程建设过程中,安全危害发生的可能性与引发后果的组合,就是建筑行业安全风险。安全风险源于生产经营活动,只要有生产经营活动,安全风险就客观存在。

3 安全风险辨识

2019年,原应急管理部修订的《生产安全事故应急预案管理办法》把“事故风险评估”改成了“事故风险辨识、评估”,“风险辨识”成为风险管理的首要环节,是管控风险的基础和依据。

3.1 风险辨识的原则

1) 动静态相结合。建筑行业,作业活动、对象、环境和人员等因素都会随着工程进展不断发生变化,所以要将动态和静态分析相结合,持续不断地全方位开展辨识活动。

2) 全覆盖无遗漏。风险辨识需要在时间和空间上做到系统且全面,任何遗漏都有可能造成失控。如某工程单位,在边坡下方进行排水沟槽开挖时,未考虑边坡的稳定性风险,结果边坡滑塌,造成3人伤亡。所以,在进风险辨识时,务必要详尽识别出各种风险,从而能够为风险控制提供依据。

3) 重视四新应用。这方面有两层含义:一是建设工程在用到新技术、新材料、新设备、新工艺时,由于对这些“四新”缺少应用方面的经验,因此要针对性加强风险辨识。二是在AI时代,要充分运用大数据、新算法等创新工具全面

【作者简介】刘斌(1978-),男,中国湖北孝感人,本科,副高级工程师,从事建设工程安全生产管理研究。

搜集风险信息，展开统计分析，从而获取科学合理的辨识成果。

3.2 安全风险分类

在国家标准层面，风险的分类有两个方面的依据：

1) 从风险的来源来看。依据 GB/T13861 — 2022《生产过程危险和有害因素分类与代码》进行辨识，以“人、物、环境、管理”四大要素为风险分类基础，明确风险来源，开展系统性的辨识。

2) 从造成事故类型看。依据 GB 6441-1986《企业职工伤亡事故分类标准》来加以辨识，细化风险后果分析，其中包含坍塌、高处坠落、起重伤害、火灾、物体打击等建筑行业高发事故类型。

3.3 风险辨识的方法

根据工程建设领域的行业实情，常用的风险辨识方法可以划分成三个主要的类别：

1) 直观经验法。结合以往经验，通过现场观察、询问、查阅资料等获取信息。其中：安全检查表法是运用标准化的检查表对照作业过程进行辨识，这样能够防止出现遗漏。

2) 系统安全法。事故树法 (FTA) 以及事件树法 (ETA) 属于较为常用的系统安全分析手段，这两种方法在分析过程中都运用逻辑思维来开展定性定量方面的分析工作。

3) 专家调查法。主要凭借专家所具备的专业理论知识以及实践经验来辨识潜在风险。专家调查法包含多种类型，头脑风暴法与德尔菲法属于较为常用的两种。

3.4 建筑业安全风险辨识

建筑施工安全生产具有复杂性和偶然性。在进行安全风险辨识时，比较适宜从工程项目所处的外部环境、建筑施工的整个过程以及安全管理等不同方面来着手开展相关工作。

1) 施工项目外部环境的风险辨识。一方面是施工项目周边环境里存在的危险有害因素，这里主要涵盖了毗邻建(构)筑物、地下管线、架空线以及周围重大危险设施等等。另一方面则是施工项目所处的自然环境条件带来的安全风险，项目所处的地理位置、相应的气候特征、水文地质条件以及地形地貌等各类因素，都有可能引发安全风险。

2) 建筑施工过程中的安全风险。由于每道工序在“人机料法环”方面的差异，导致会面临各式各样的安全风险。比如一栋高层建筑施工，基础施工中的基坑坍塌风险、防水施工中的火灾风险、楼层施工中的高处坠落风险、塔吊使用中的起重伤害风险等等。

3) 安全管理上的风险分析。包括安全管理机构设置以及专职安全员配备情况；安全技术交底不到位、设备安全验收存在的漏洞；规章制度、操作规程的缺失等。

4 风险评估

4.1 风险评估的概念

安全风险评估是基于风险辨识展开的一项工作。通常

情况下，可采用风险度去表示风险的大小。风险度是风险发生的可能性与发生事故严重性所构成的函数。

$$Q=f(P, I)$$

式中，Q 为风险度，P 为发生事故的可能性，I 为发生事故后果的严重性。当风险发生的可能性 P 或者发生事故后果的严重性 I 增大时，风险度 Q 都会变大。

4.2 定性与定量评估

1) 定性评估法。凭借主观层面的判断、专家所积累的经验，采用描述性的语言，来对风险所具有的性质、发生的概率以及产生的影响加以评估，进而明确风险的级别。

2) 定量评估方法。运用数学模型、借助统计工具，将风险概率以及其影响给量化出来，进而算出具体的损失情况或者概率分布状态。

定性分析法的优势在于它具备灵活性和快速响应，定量分析法具有精确性以及能助力科学决策。单独使用起来，它们各自都是存在一些不足之处。

4.3 建筑业常用风险评估方法

在建筑业实际的应用场景当中，半定量分析法把定性分析所具有的灵活性以及定量分析所具备的精确性加以整合，让两者优势互补。以下两种半定量分析法在建筑行业安全风险评估当中是非常适用的。

1) 风险矩阵分析法。在展开风险评估时，把风险事件所产生后果的严重程度，以相对定量的方式划分成多个级别。同时，也把风险事件发生的可能性按照相对定量的方式划分成若干级别。接着，以严重性当作表行，将可能性作为表列来制作成表格，并且在表格行列的交汇之处给出定性的风险级别。

		严重程度等级			
		一般	较大	重大	特大
可能性等级		1	2	3	4
	很可能	4 高度 III	高度 III	极高 IV	极高 IV
	可能	3 中度 II	高度 III	高度 III	极高 IV
	偶然	2 中度 II	中度 II	高度 III	高度 III
不太可能	1 低度 I	中度 II	中度 II	高度 III	

图 1 风险矩阵分级

2) 作业条件危险性分析法。它采用与安全风险相关的 3 个因素指标值相乘的方式，来对风险大小予以评估。其风险值 $D=L \times E \times C$ 。这里面，L 所代表的是事故发生的可能性，E 指代的是人员暴露在危险环境当中的频繁程度，C 则表示发生事故有可能造成的相应后果。

4.4 风险分级

降低风险需要付出相应代价。在某种程度上，目前建筑企业的安全管理常常会在安全与经济之间寻找平衡。为了将有限的资源进行合理的分配，一般采取将风险进行分级，按级别采取不同的管控措施的办法，即安全风险分级管控。

为了让相关的划分与我国《突发事件应对法》保持一致，通常情况下会把风险划分为‘红、橙、黄、蓝’这四级。其中红色（也就是一级）是最高的级别。

5 风险对策与措施

针对不同级别的风险，采取对应的管控策略和防范措施。策略与措施二者之间呈现出目标导向与执行路径的层次关联。策略为措施提供决策方面的依据，而措施则能给策略营造出实施的条件。

5.1 风险策略

1) 风险规避。就是彻底避开风险。红色风险尽量采取该策略。由于红色风险极有可能造成十分严重的损失，或者其他应对策略需要付出的代价极为高昂，最终的结果是得不偿失。

2) 风险减轻。将安全风险降低至能够被接受的状态，这是管控橙、黄两类风险时常采用的办法。提前去采取相关措施降低风险，相较于在风险发生之后再想办法进行补救，其效果要显著得多。据有关研究表明，预防性措施的投入效果与事后整改成本的比例为 1:5。

3) 风险转移。应对橙、黄风险时，可采用把风险源转移走，或将部分或者全部风险损失转移出去。依法分包、购买责任保险等情况便是如此。

4) 风险自留。也就是把可能出现的风险损失，尤其是可接受状态的蓝色风险由自己来承担。应对这种风险，采取防范措施的经济投入要比承担风险的损失还要大，或者当没办法采用其他合理的应对策略时，就只能被动地留存并担负起这种风险。

上述提到的这些风险对策并非是相互排斥的，在实际操作过程当中，应当依据具体的实际情况，将它们综合起来加以运用。

5.2 防范措施

风险应对策略属于顶层设计层面的框架内容，而相应的措施则是促使该策略得以落地实施的工具，其主要涵盖了技术、管理、组织和经济方面的各类措施。

5.2.1 技术措施

1) 安全技术措施的优先级。在考虑经济效益的情况下，选择安全技术措施需依照“直接—间接—指示性”的先后顺序来进行。如果这些措施还没办法避免事故危害出现，那么就只能依靠安全教育、培训和使用个体防护设施。

2) 安全技术监测与预警。当下的发展趋向是依靠物联网传感器、视频监控设备等，针对气体浓度、温度、位移等关键参数展开实时的跟踪监测，然后借助智能平台自动生成预警信息，并且定向推送给对应层级的管理人员。

5.2.2 管理措施

安全管理措施借助一系列管理手段，把人、设备、物资、环境等关乎安全工作的各个环节有效地联结起来，加以

整合、完善并优化，以此确保企业在生产经营期间的安全，让已采取的安全技术措施获得管理层面的保障。

另外，还可以采取组织措施、经济措施。在笔者看来，技术措施可以说是最为根本的一种措施，也是实现本质安全的常用方法。如“触电”原属于典型的建筑“五大伤害”之一，随着 TN-S 接零保护系统、漏电保护装置、安全电压、智慧用电等各类用电技术的革新和进步，可以看出，近年来触电事故在建筑行业事故中的占比明显下降。

6 应急预案

通常来讲，人们往往觉得应急预案仅仅属于事后管理范畴，可事实上，应急预案在安全风险的预防以及管理方面所发挥的作用是绝对不容忽视的。

1) 从降低事故发生的概率方面来看。在事前对应急预案展开编制、实施评审以及进行发布等工作，有利于推动各方在风险防范意识以及能力上有所提高，进而促使系统的安全保障能力得到提升。

2) 从减小事故发生的损失方面来看。在事后采取应急措施，能够迅速且有效地对事故予以控制与处理，全力减轻事故给人、财产以及环境等方面所带来的影响。

7 注意事项

1) 安全风险的管控关键在于技术措施。从风险防范的内在机理层面来观察，技术措施在建筑施工安全风险管控当中占据着决定性的地位。技术措施能够直接对风险防范所涉及的本质安全水平起到决定性作用，属于管控风险最为关键的“硬件”。

2) 发挥人的主观能动作用。从实践经验来看，“措施科学”以及“责任到位”是风险管控的两大抓手。风险管控的各项措施都得靠“人”去执行，充分调动人的主观能动性，是确保风险可控的“软件”。

8 结语

总的来看，建设行业的安全风险全流程管理，需要对安全风险进行全面辨识、正确评估、分级管控、措施得当、预案到位。强化安全风险的全流程管理，乃是建筑行业安全生产管理向事前预防转型的根本路径，对实现工程建设本质安全具有十分重要的意义。

参考文献

- [1] 尹涛. 公路工程中的安全管理双控机制建构[J]. 交通世界, 2019, (16): 144-145.
- [2] 中国安全生产协会. 安全评估师. 北京: 中国劳动社会保障出版社, 2019.
- [3] 胡美英. 建筑施工安全现状及事故预防策略探究[J]. 中国高新技术企业, 2017, (07): 176-177.
- [4] 余帆. 市政公用工程管理与实务. 北京: 中国建筑工业出版社, 2023.