

# 土建工程施工重大风险因素及其预控研究

□ 杨 洋

**[摘 要]** 土建工程施工阶段需要面对的风险因素有很多，对重大风险因素进行分析，能够有效提高土建工程施工质量。本文对土建工程的重大风险因素进行综合分析，通过对地铁土建工程进行研究找出重大风险问题的解决方法，认为采取项目管理、施工方案优化等方式，能够有效实现对土建工程风险的控制，避免发生土建工程重大风险问题。

**[关键词]** 土建工程；重大风险；风险预控

我国的土建工程已经步入了高速发展阶段，由于其施工环境复杂、难度大，在施工期间针对风险因素进行管控，能够有效避免发生重大风险。风险预控的重要性远远大于事后防控，可以将施工时的风险降至最低。基于此，本文对土建工程施工重大风险因素及风险预控进行研究。

## 1 土建工程的施工风险分析

土建工程施工中的风险分为客观风险与技术风险两类。客观风险属于不可抗力风险，例如施工环境、气候条件所带来的风险便属于客观风险，人们在施工期间无法针对此类风险进行管控，只能通过设计优化尽量降低此类风险所带来的影响。技术风险指的是在设计方案、施工管理期间因为工作失误而带来的风险，此类风险通常包括现场管理、方案设计、材料质量等风险因素，通过加强各个工程环节的合理预控能够有效提高工程质量，避免技术风险的发生。这两类风险若不加以预控，就会对土建工程产生安全隐患。无论客观风险还是技术风险，都需要重视对风险的预控处理，只有在设计阶段更多地考虑后续的各个施工环节，才能够将工程施工期间的所有风险全部控制在合理范围内，有效防止风险再发生，在保证土建工程质量的同时加强安全性。

土建工程特征有：一是流动性。因为工程目标固定于地面，无法随着施工而正常移动，但施工单位（人员、设备）将会随着土建工程的施工变化而逐渐转移施工场地，在作业现场中不断转移将会对施工期间的安全性带来一定影响。二是工期长。土建工程周期相对较

长，在施工期间需要投入较多的人力物力，因此在施工期间非常容易受到外界因素的影响，只有通过加强组织施工才能够有效降低各种施工风险。

## 2 土建工程施工重大风险案例研究

在土建项目中，从人员、机械、材料、方法、环境5个因素综合出发，很多安全事故都可以归咎为“施工方法”问题。由于施工人员安全意识薄弱，施工期间常依赖经验进行违章施工，当施工监管出现纰漏时，容易留下安全风险隐患。就目前而言，国内各个城市在开展大规模高速建设的同时，施工风险也因此逐渐增加，只有全面落实施工安全管理并针对风险事故进行分析研究，才能找出施工期间应当注意的关键环节。除此之外，由于事故起因各有不同，所以在开展施工风险预控时，必须从施工问题中不断吸取教训总结经验，才能够将风险问题发生的概率降至最低。

### 2.1 S市地铁3号线坍塌事故

某年4月，S市地铁3号线在混凝土浇筑期间，墩柱模板发生坍塌，对工程项目带来极为严重的影响，直接造成施工人员3死2伤。经过后续事故调查确认，该事故是浇筑人员为了缩短工期而加速浇筑，为抢时间而忽视施工安全管理，监理人员难辞其咎。事故发生当日，施工管理、监理、施工人员在开展模板验收时并未提供书面材料，浇筑开始前并未完全按照工程要求开展技术交底，正式施工1h后，施工、监理人员发现了浇筑速度过快的问题，当场要求停止浇筑，10min后继续进行浇筑。当浇筑至墩顶时，因支座埋设了钢筋绑扎而再次停

**[基金项目]** 广西高校中青年骨干教师科研基础能力提升项目“新型合成轨枕力学特性及在城市轨道线路中的应用研究”（编号：2020KY34022）研究成果；广西交通职业技术学院自然科学研究项目“基于‘车辆—轨道耦合动力学’的城市轨道钢轨波磨研究与应用”（编号：JZY2019KAZ01）研究成果；广西职业教育第二批专业发展研究基地项目“广西职业教育道路桥梁工程技术专业群发展研究基地”（桂教职成〔2018〕65号）研究成果。

**[作者简介]** 杨 洋，广西交通职业技术学院，副教授、工程师，硕士。

止浇筑，由钢筋工到模板顶部进行作业，其余人员则在支架上原地休息，就在钢筋工进行施工5min后，模板向东南倒塌，最终导致3死2伤<sup>[1]</sup>。

事故直接原因为：一是浇筑过快，初凝时间过长，最终导致模板中底部侧压力过高；二是施工期间拼接螺栓型号与方案不符，导致模板角部对拉螺杆出现断裂。事故间接原因则是施工管理混乱与施工制度不严格，施工期间并未按照规定进行工程交底，单纯依赖经验进行施工而导致浇筑速度过快。

工程风险预控工作是将风险问题解决在发生之前，即通过降低由技术问题所带来的安全隐患，提高工程项目的施工安全性。在设计层面，为了降低施工风险，墩柱模板设计时应充分考虑浇筑凝时的侧压力情况，因为混凝土在自重、振捣等因素的影响下，处于流塑状态的混凝土会给模板的侧压力带来极大影响。施工方案要针对坍塌度、浇筑速度等参数进行明确规定，并保证模板安装后顺利通过验收。在科技层面，则要针对混凝土模板加装压力检测装置，对墩柱模板的关键受力点进行合理监测，以此降低施工危险性。

## 2.2 H市地铁1号线基坑坍塌事故

H市于某年11月15日15点左右，因大面积地面塌陷而导致21死4伤，该事故造成的直接经济损失近5000万元。施工期间由于路面沉降导致基底出现不稳定的情况，西侧连续墙断裂后出现了基坑坍塌，导致地下水、污水进入基坑，进水最大深度为9m。事故的直接原因是由违规施工导致的基坑超挖，因在超挖后不及时进行支撑处理，承载力难以满足工程施工而发生塌陷。间接原因则是项目管理人员变动频繁，并且工程师与施工人员的安全教育不到位，普遍存在安全意识问题。除此之外，因为监测单位没有及时发现数据失真所带来的安全隐患，所以在面对地面下陷、开裂时没有第一时间进行停工整改，导致了安全事故的进一步加重。

由于安全事故所造成的后果极为惨重，我们要从事故中吸取教训，才能避免再次出现同类问题。一是在工程设计中，应结合土质特性开展综合评价，通过合理选择基坑围护参数来保证施工效果，当明确施工方案之后，要加强落实设计方案，若需要中途变更施工，则必须确定施工变更是否会影响到施工的安全。二是在施工监测中，必须保证监测数据的真实性，避免因为数据问题而影响项目监测。事故出现的原因涉及各个施工主体，土方超挖后未及时处理是事故发生的根本原因，所以在开展风险预控时，必须加强各个施工环节的

监管，当出现开裂、下沉等预兆时，及时针对问题原因研判，才能避免风险事故变得更加严重<sup>[2]</sup>。

## 3 土建工程施工风险预控的优化对策

### 3.1 完善项目管理体系

在土建项目中，项目管理体系是否完善将会影响现场管理效果以及风险控制力度。工程团队必须结合施工需求构建项目管理体系优化风险管理，通过制订可行的项目管理方案，保证各个工程环节的施工协调性，以增强抗风险能力。项目所产生的风险因素具有非常明显的随机性，若风险发生时没有及时处理，会导致风险影响范围进一步扩大。发生重大风险事故不仅会导致工程报废，甚至会造成人员伤亡。通常情况下，土建施工中所面对的风险可以归结为结构失稳、基坑变形等多种类型，以此结合风险问题划分安全等级，可提前按照等级设计风险处理方案。

### 3.2 严格落实施工方案

因为土建项目设计的风险较大，所以必须制订合理的工程方案，并严格按照施工方案进行施工。由于项目工程存在风险性，工程方案的设计质量直接影响施工的安全，在风险预控中为了保证施工安全，需由相关部门开展安全风险评审，再综合专家意见来完善工程方案。当施工方案完善之后，为保证土建工程质量，需要安排相关人员全面掌握并严格落实施工方案。在工程项目中，全面开展工程交底，使施工人员了解施工期间的注意事项，加强对各个施工环节的关注，避免在重点施工环节中出现安全风险。此外，规范施工操作能对施工阶段的工程反馈有所预控，可以通过及时上报风险因素应对施工中的风险问题。

### 3.3 提高参建人员素质

在土建项目中，恶劣的施工环境与各种因素将会带来很多未知风险，而且环境、管线等问题同样需要施工人员具有专业知识，因此在施工中为了最大限度降低风险带来的影响，应该加强参建人员的培训，提高参建人员的综合素质，让施工人员具备足够的能力应对施工中的各种风险。培训可以从安全意识、专业能力两方面入手，培养安全意识能够帮助所有参建人员明白安全施工的重要性，而专业能力的培养则是保证施工质量的关键<sup>[3]</sup>。

### 3.4 加强施工设备管理

通常土建施工需要很多大型机械设备，当设备在施工阶段出现故障时，会严重影响项目工程的施工安全，所以必须针对设备管理进行优化，通过严格落实报审、交底工作，并对设备进行定期维护。此外，还要加强对

现场危险源的监管，通过对危险源进行安全布设，才能降低因意外而发生风险的概率，保证施工时的安全。

## 4 土建工程施工管理风险注意事项

土建项目在施工阶段会因为原材料、施工方式、环境等因素的影响而产生风险问题，所以无论是投资者还是承包方都在保障工期、人员安全等要求中承受着巨大的风险与压力。因此施工风险管理问题是土建工程不可忽视的一项重要问题，通过进行风险管理综合分析并做出预案，能够在控制风险的同时实现对风险问题的优化，进而降低施工风险所带来的影响。

### 4.1 施工规范化管理

工程项目开工之前，由于项目容易受到人为因素的干扰，所以项目负责人应提前与相关单位、人员联系，组织开展“三通一平”等一系列工作。通过联合承包方完成现场现状图与其他工程原始资料的记录，为后续开展的施工决策提供非常大的帮助。在此期间，项目责任人应该积极组织审核施工方所提交的施工设计，并在施工中严格落实审批后的施工方案，只有通过全方位强化工程规范管理，才能保障施工效果。需要注意的是，施工阶段禁止随意扩大现场范围，以免出现施工损害。

### 4.2 风险安全防护管理

为将土建项目中的风险问题发生概率降至最低，在施工阶段时，就必须在风险问题发生之前将其解决。在面对施工风险时，必须要求工程项目责任人具有安全避险意识，并结合BIM等一系列技术实现对风险问题的超前分析。只有在风险预测中发现问题并分析透彻，才能够为风险问题提供风险预案，进而为风险决策提供帮助。

为了避免风险决策出现失误，还应该充分考虑各个方面对于风险管理所带来的影响。除此之外，在施工现场应该加强落实负责人制度，项目负责人作为对土建项

目全方位管理的重要管理人员，在项目施工阶段，施工现场中的所有施工计划都要经由负责人审核，只有审核通过方能正式执行。施工期间要加强对原材料性能的管理，通过严格、多次筛检材料以避免发生工程风险事故。

### 4.3 转变思想观念

对于项目施工阶段发生的问题，施工方应在处理方式上改变传统思想观念，如有必要则应依法维权，才能够有效维护自身利益。市场经济究其本质是法治经济，土建施工单位要摆正态度，作为与业主平等共事的民事主体来完成工程责任的划分。在施工阶段面对较为常见的施工变更索赔、款项拖欠等一系列问题时，必须主动运用法律捍卫自身的合法权益，采取切实可行的管理模式。若在施工阶段发现合作对象一意孤行、难以协商，应在协调的过程中为后续维权做准备。在项目施工中，严格按照合同、设计方案等一系列程序来施工，竣工交付后要注意后续回访问题。只有在施工中全面贯彻落实自身应尽的义务，才能够真正避免风险问题的发生，进而确保土建工程的顺利完成。

## 5 结论

土建工程是支持国家经济发展的重中之重，由于其施工周期长、难度高，在施工中面临较多的风险问题，必须加强土建项目施工的重大风险预控，以保证施工质量。

## [参考文献]

- [1]尤智轩.地铁建设项目土建施工风险管理解析[J].建筑技术开发,2019,46(21):100-101.
- [2]石庆能.地铁车站土建施工安全风险及对策[J].居舍,2019(29):15+80.
- [3]魏伟.地铁建设项目土建施工风险管理[J].城市建设理论研究(电子版),2019(11):109.