

# 建筑火灾倒塌事故原因及风险分析

孙晓辉

大连天籁安全评价咨询有限公司

DOI:10.18686/btr.v1i2.1496

**[摘要]** 近年来,关于建筑火灾坍塌事故的新闻报道较多,其不仅造成了无法挽救的经济损失和人员伤亡,还引起了社会恐慌。本文首先简要阐述了建筑火灾坍塌事故的风险,深入剖析了造成此类事故的根本原因,并提出了切实可行的改进措施,旨在为业内人士提供有价值的参考意见。

**[关键词]** 建筑火灾坍塌事故; 经济损失; 人员伤亡; 改进措施

建筑火灾坍塌事故是指在多方面不利因素的诱导下,导致建筑物基础架构发生不同程度的损毁,甚至是整体坍塌。总的来说,随着科技领域的创新,发生建筑火灾坍塌事故的概率相对较低,但这并不意味着可以对此类事故的预警控制工作放松警惕,针对此,本文围绕建筑火灾坍塌事故的原因及风险分析展开深入探讨。

## 1 简述建筑火灾坍塌事故特征及危害

### 1.1 具有不可控性和突发性

建筑火灾坍塌事故与建筑质量、基础架构组成、建筑材料、自然环境等因素息息相关,并且具有突发性和不可控性。在2001年9月11日上午,美国纽约世界贸易中心遭受了恐怖分子的袭击,五角大楼的两座主楼在火灾中相继坍塌。由于飞机的蓄意撞击,致使整个世贸大厦被夷为平地,预计经济损失超过三千亿美元,这给美国政府及普通群众带来了沉重的打击。在2015年1月2日13时14分,位于哈尔滨市道外区太古头道街的北方南勋陶瓷大市场发生火灾坍塌事故,坍塌面积达到3000平方米,共造成5名消防员遇难。

### 1.2 极易引发连锁反应,产生恶劣的影响

突发性建筑火灾坍塌事故,可能造成天然气管道及供电设备等基础设施损毁,进而引发严重的爆炸性火灾。特别是化工企业建筑发生火灾坍塌事故,可能导致有毒、有害的物质泄漏、扩散,进而会造成人员中毒伤亡或不可逆的环境污染,产生恶劣的影响以及经济损失。另外由地质灾害造成的建筑物坍塌,还易引发连锁反应,倒塌的建筑波及临近的建设或设施,引发人员伤亡或财产损失事故等。

## 2 具有强破坏力,造成严重的财产损失

“9-11事件”共造成4座建筑物坍塌,相邻的10座建筑也受到不同程度的损毁,直接经济损失超过三千亿美元,并给美国民众带来了严重的心理创伤。而2015年发生在哈尔滨道外区太古街的燃爆性火灾,也造成5名消防员牺牲,1560户商铺被毁,直接经济损失上百万元。1993年深圳市清水河化学危险品仓库发生火灾爆炸事故,导致15人死亡,直接经济损失超过2亿元。

## 3 救援抢险难度大

救援工作不仅涉及到公安、消防、医疗卫生部门,还需

交通指挥部、区域职能等部门的密切协调配合,这就加大了救援工作的难度。另外,由于突发性事故造成被困人员较多,受到救援抢险设备等方面的限制,使得火灾救助缺乏时效性,加大了事故损失。

## 4 深入剖析建筑物坍塌事故的内在原因

综合上文内容可知,建筑火灾坍塌事故能够造成严重的经济损失和人员伤亡,针对此,我们应当深度剖析事故原因,保障人民财产安全。

### 4.1 建筑材料易燃,降低建筑物稳定性

首先,建筑基础构件及材料的可燃性是最主要的原因。如果基础构件及材料的防火性能达不到标准要求,一旦发生火灾,整体框架的载荷力降低,不足以支撑建筑主体重量,进而影响建筑的安全稳定性。基于此,在构造建筑物的过程中,应当重点使用防火性能良好的创新型材料。例如,钢筋混凝土结构、钢结构的建筑物,其防火性能要明显优越于传统的砖混及木质框架结构建筑。

### 4.2 高温导致结构变形

高温也是造成建筑火灾坍塌的关键因素。钢结构在持续高温条件下,会出现严重的形变,即便是稳定性最优的钢结构,在高温状态下也会发生形变,进而导致建筑坍塌。热切砌体结构也会由于内部架构形变出现墙体开裂。

### 4.3 表面防护不到位

当下,某些火灾发生也是因为建筑表面防护不到位造成的。其表面涂抹的保护层质量不过关或根本没有按照要求设置防护层,在发生火灾时,无法起到良好的防护作用,最终导致基础坍塌,造成巨大损失。由此可见,根据建筑的防火等级要求在建筑物表面增设防火保护层至关重要。

### 4.4 建筑施工缺乏综合性考量

通过大量的理论研究和实践积累可知,如下几种情况极易造成建筑坍塌事故:其一,对已经竣工的建筑物实施加层处理,这使得建筑物实际的承载负荷力超过了工程设计限定标准,影响了建筑物的防火性能;其二,在施工建设过程中,应用的建筑施工材料不符合标准规范,降低了建筑物的安全稳定性;其三,施工建设单位盲目追赶工期,给质量安全构成极大隐患。

#### 4.5 外力因素

外力作用具体体现在如下几方面:

其一,化学爆炸。化学爆炸是引起建筑火灾坍塌事故的主要导火索,此类爆炸事故极易发生在化工厂等大型生产作业场地,而且还有建筑内部的液化气泄漏爆炸,在发生爆炸的瞬间,由于空间压力的急剧上升,会对建筑物的主体结构造成严重的损毁,进而导致坍塌。

其二,震动效应。一般来说,在救援抢险过程中,为了控制火势的蔓延,会应用重型机械设备强力拆除建筑的部分承重结构,由此产生的震动效应也会造成建筑物的突发性坍塌。

其三,剧烈的冲击力。此方面的冲击力主要是由于建筑物上部结构坍塌,对下部结构造成严重的影响,另外,使用具有剧烈冲击力的消防救援设备,也会增加建筑物发生坍塌的概率。

#### 4.6 缺乏管理

建筑物日常缺乏管理,使用者随意装修改造,导致建筑结构发生变化。或私自改变使用用途,违反要求存放易燃易爆物品及其禁忌的物品等,为火灾发生埋下隐患。建筑按要求设置了室内消火栓系统、自动灭火系统、火灾自动报警系统、防烟和排烟设施等,但日常缺乏维护保养,导致其失效,火灾事故时无法立即启动,进而导致事故蔓延,引发严重后果。

### 5 预防建筑火灾坍塌事故的具体对策

#### 5.1 优化防火设计

建筑物的防火设计工作具体包括如下几方面:

##### 5.1.1 提高基础构件的防火性能

由于混凝土结构的防火性能较为突出,在建筑设计过程中,应尽量采用混凝土结构,合理规划截面尺寸,针对防火性能优越的钢结构接触,采取设置防火保护层的措施;施工过程中,应严格按照设计进行,切不可随意删减设计的参数;建筑物内的装饰设计,不应选择易发生燃烧反应的材料,从而避免火势的蔓延;此外,在设计楼板的过程中,也要按照防火等级要求,严格选择防火性能良好的材料。

##### 5.1.2 综合考量整体建筑的火灾荷载能力

在救援抢险过程中,室内物品会在不同程度上吸收水资源,由于火灾现场的混乱程度较大,使得室内积水难以有效排除,会增加建筑的荷载。针对此,应当综合考量建筑基础构件的防火等级、通风条件等因素,准确估算建筑的荷载水平。

##### 5.1.3 合理设计自动消防设施

通常建筑火灾坍塌事故都具有不可控性,为了降低事故的不利影响,应当设计相应的室内消火栓系统、自动灭火系统、火灾自动报警系统、防烟和排烟设施等,自动灭火系统可用于扑救绝大多数建筑内的初期火;高层建筑设置自动灭火系统可提高自防、自救能力。火灾报警系统可以实现早报警、早疏散、早扑救。排烟系统可及时排除烟气,对保证人与安全疏散,控制烟气蔓延,便于扑救起到重要作用。

#### 5.2 充分掌握坍塌前兆信息

5.2.1 在火灾救援抢险过程中,要准确获取建筑坍塌前兆信息,且应用专业技术,对整个建筑结构进行实时动态探测,确定可能发生坍塌的点位。

5.2.2 建筑火灾发生一段时间后,在高温效应和水流冲击的双重作用下,建筑基础构件会由于受热不均,出现表面形变,甚至是断裂。基于此,现场救援指挥人员要根据墙体开裂程度,准确判断可能发生坍塌的位置,实现提早预防。

5.2.3 在火灾发生过程中,不同基础构件自身制造的声音也是最重要的信号,指挥人员可以通过声音传递的讯息,判断坍塌事故发生的时间。

#### 5.3 制定有效的事故应急预案,采取恰当的现场处理措施

制定切实可行的火灾坍塌事故现场处置方案,在发生建筑火灾坍塌事故后,须及时启动处置方案。总体来说,依据保证救援人工的生命财产安全,完善防护措施,避免对救援人员造成二次伤害的原则。救援抢险工作应遵照如下流程进行:

第一步,根据火灾情况,及时设立警戒区,分割事故区域和安全区域,对周边人员进行疏散,对周边交通进行合理管制。

第二步,充分掌握建筑的基本情况,主要包括建筑基础结构组成、火灾负荷、建筑内人员分布情况及物资分布情况等,明确人员集中地带及可能引发次生危险的地带为重点监控救援地带。

第三步,统一指挥,合理部署现场分工,随时掌握现场救援情况,针对产生的问题和救援进展情况对应调整救援方案,使整个救援工作有全方位把控。

第四步,联合多部门共同开展救援工作,进而提高救援效率。涉及专业救援(如危险化学品火灾)必须由专业人士进行,避免贸然导致次生危险。在无法确定被困人员的具体位置时,不得使用大型、重型机械设备救援,防止对可能生还人员造成二次伤害。

### 6 结束语

综上所述,为了降低建筑火灾坍塌事故发生的概率,避免人员伤亡、减轻财产损失,应充分汲取坍塌事故的案例的经验教训,当对拟建场地进行地质勘查,选用地质良好的地段建设,并加强建筑防火设计、施工管理,严格履行《消防法》的相关要求,建立健全建筑物、设备设施的维护保养制度并有效实施,建立健全应急救援机制和体系,从本质上降低发生火灾坍塌事故的风险。

#### 【参考文献】

- [1]成锡平,雷思聪,张鹏.建筑火灾倒塌事故救援过程风险分析[J].武警学院学报,2018,34(04):11-15.
- [2]宋瑞明.火灾中钢筋混凝土建筑坍塌的原因分析及扑救战术运用[J].消防技术与产品信息,2016,(01):35-37.
- [3]庄丽萌.建筑火灾坍塌事故的成因及对策研究[J].房地产导刊,2015,(25):449.