

试析地下工程坍塌事故的抢险救援

杜巍

(四川路桥盛通建筑工程有限公司,四川 西昌 615000)

摘要:随着城市化进程的加快,城市人口数量不断增多。与此同时,城市用地紧张现象日益明显。为缓解城市用地紧张的问题,城市基建项目开始重视有限土地资源的利用。地下工程,是提高土地资源利用率的主要手段之一。地下商场、地下车库、地铁交通等都属于地下工程,能够极大程度上方便民众的生产生活。受主观与客观等多种因素的影响,地下工程坍塌事故偶有发生,会威胁民众的财产及生命安全。为此,分析地下工程坍塌事故特点及具体成因,并探讨了地下工程坍塌事故的抢险救援措施。

关键词:地下工程;坍塌事故;抢险救援

中图分类号:D631.6

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2023)17-0160-03

0 引言

现阶段,我国地下基础设施体系日益完善。在地下建筑物倒塌或坍塌事故中,消防部门的及时救援与排除险情作业,不仅挽救了民众的生命,同时也最大限度保护了民众的财产。与地上建筑工程不同,地下工程发生坍塌事故后,救援人员需要面对的救援环境更加复杂。对于地下工程坍塌事故,消防部门工作人员要结合事故实际情况,合理制定抢险救援方案。同时,要对事故的原因进行分析,确定坍塌事故的特点,总结既往地下工程坍塌事故的抢险救援经验。通过此种方式,充分提高地下工程坍塌事故的抢险救援效率。从此种角度来看,本研究有现实价值和意义。

1 地下工程坍塌事故的特点

地下坍塌事故主要指在受到外力与重力影响下,建筑本身的极限强度与结构性稳定性遭受破坏,因失衡塌落而导致的物体打击、挤压伤害、人员窒息以及伤亡等事故。地下工程坍塌事故的鲜明特点,主要表现在以下3个方面。

1.1 突发性强

地下工程坍塌事故多是突然发生的,会瞬时造成灾难。例如,哈尔滨地下广场发生坍塌事故时,施工后人员和过路行人都被掩埋到土方中。经过被救者的事后采访得知,在事故发生时没有任何的预兆,没有时间做出任何自救反应。坍塌建筑处于地平线以下,突发事件出现后被困人员的疏散较为困难,很难深入内部实施救援,整体作业空间狭小,具有一定危险性,需要相关部门提高重视。

1.2 破坏性大

地下工程坍塌事故所造成的破坏性较大,且可能

会在次生危害下,引发爆炸或是火灾等,特别是在抢险救援时,救援人员同时要组织堵水、排水以及瓦斯泄漏防护等,整体破坏性与影响力比较大,现场救援及应急处理流程比较繁杂^[1]。例如,2012年夏漳公路隧道工程中,在隧道右洞掌子面处,施工人员在架设钢拱架作业期间,由于掌子面上方拱顶水平层理突发塌方,整体破坏力较大,导致2人受伤,4人死亡,直接经济损失高达240万元,被视为较大生产安全事故。

1.3 施救难度大

地下工程坍塌事故发生后,土方及各种建筑主体都会被压埋到地下,现场救援的难度比较大,极易造成次生灾害产生新的灾情。例如,水管断裂发生水害,坍塌区域逐渐淹没;砂浆流淌危害形成,对被埋压人员造成二次伤害;燃气泄漏进而引发爆炸、火灾等情况,既增加救援难度,同时也对救援行动开展造成严重影响。就哈尔滨地下广场坍塌事故而言,在有限的210m²坍塌范围中,地上和地下分别有7人、14人被掩埋,掩埋深度最浅13m,最深17m。此次坍塌事故最终造成15人死亡和6人受伤的后果。

2 地下工程坍塌事故成因

地下建筑工程主要包括地下车库、地下停车场、民用、商业设施、防控工程等项目,在受到外力与重力作用影响后出现坍塌事件,整体涉及范围广泛,后果严重,往往伤害人员多,为重大或特大人身伤亡事故。通过对地下工程坍塌事故发生的原因进行分析,多表现为如下3点:①地质勘测不全。在地下建筑施工前的地质勘察环节中,没有全面调查施工周围情况,对于现场情况了解不够充分,无法准确判断出地下工程建设期间的风险隐患,导致施工勘察结果缺乏科学性,不利于

工程项目的有序建成。②施工材料不过关^[9]。施工期间,部分施工单位为节约施工成本,并未结合施工标准及需求,选择优质材料,以次充好或是偷工减料现象偶有发生,导致地下建筑工程的施工质量与施工实际要求不符,因材料本身质量问题而导致的安全隐患及突发事件频频发生,无论是对施工人员个人,还是工程项目,整体带来的影响都是十分不利的。③自然灾害。地下工程不同于其他普通建筑项目,极易受到地震、洪水等自然灾害的影响,进而造成工程坍塌事故的形成。

3 地下工程坍塌事故的抢险救援措施

3.1 制定抢险救援预案

在地下工程坍塌事故抢险救援工作中,应结合地下工程坍塌实际情况,制定抢险救援预案。地下在建、已建的建筑工程发生坍塌事故后,辖区的消防人员要主动熟悉建筑工程各建筑体的分布情况,制定灭火预案。与此同时,辖区消防人员要与建筑施工单位负责人沟通,了解工程施工的状况及人员被埋情况。由施工单位制定事故应急处置方案,由消防部门制定抢险救援预案。在此过程中,要对地下工程坍塌事故发生的危害进行深入分析,对危险因素进行预测^[9]。通过对灾情的了解,编制合理的力量调动方案,准备好抢险救援的物资、装备等。消防部门在抢险救援时,要做到心中有数,通过预见性的方式,提高抢险救援预案的科学性与合理性。

3.2 重视抢险救援训练

地下工程坍塌事故抢险救援期间,务必要重视抢险救援训练。通常来说,抢险救援的效果与抢险救援人员的能力有密切关系。消防人员日常接受抢险救援训练和演习,能够使消防人员积累抢险救援经验,在真正发生灾情后发挥作用。在日常抢险救援训练中,消防部门要为消防人员配备充足的灭火装备,强化各种灾害事故的装备器材,确保抢险救援设备符合灾情事故需要。同时,对于需要用到专业装备参与救援的灾害事故救援训练中,公安部门、市政部门、交通部门等多部门要加强协作,完善应急处置机制。在确定装备数量与种类的同时,要确定人员需求情况^[9]。对于配备的器材,要组织消防人员定期保养,在每次操作训练完毕后,要对装备进行检查,要求消防人员时刻做好抢险救援的心理准备。

3.3 调动力量首要救人

地下工程坍塌事故抢险救援过程中,应积极调动力量,将救人放在首要位置。一般来说,坍塌事故发生

后,事故现场会相对混乱。而且事故现场的环境复杂,可能会存在人员聚集围观的现象。此时,消防人员要做好现场的人员疏散,将抢救坍塌建筑中的人员作为首要任务,及时拆除建筑构件,缓慢地移动压埋重物,对碎石、泥土进行清理。在抢险救援时,消防部门要坚决贯彻集中力量干大事的思想,在接到报警后的第一时间,即刻启动灾害事故的应急处理预案^[9]。调动消防部门前往事故现场抢险救援,同时,要及时上报给政府,与路政、医院等部门联动,组织各方力量迅速到达事故现场,在最短时间内展开救援任务,控制险情。

3.4 保障救援过程安全

地下工程坍塌事故抢险救援期间,务必要保障救援过程安全。地下工程坍塌事故的环境复杂,救援难度较大。在抢险救援时,不仅要避免次生危害、再次塌方问题。同时也要安装好辅助的救援设备,在对短时间内不伤害人员身体的情况下,抢救被困人员^[9]。抢险救援时,需要多工种和行业的人力配合,应通过严密组织的方式,为抢险救援任务的开展奠定基础。在现场安全保护过程中,要做好安全警戒,疏散围观人群后,拉好警戒线,避免人群进入危险区域。同时,要将安全监视贯穿于整个抢险救援工作中。深入事故现场的前沿排险人员,要做好个人的安全防护,要及时与上下级和内外人员联系。检测险情地段、危险源,安排技术人员,拆除加固墙体,对于体能消耗较大的抢险作业,要做好人员的轮换交替。

3.5 提高协同作战能力

地下工程坍塌事故抢险救援期间,要充分提高协同作战能力。通常来说,当地政府要领导地下建筑坍塌事故的抢险救援工作。各单位在接到政府命令的第一时间,要迅速组织人员前往事故现场。在地下工程坍塌事故现场,迅速成立以政府为总指挥的现场指挥部,各单位的领导参与指挥工作中,形成分指挥部。通过此种方式,实现统一指挥与行动,达到协同作战目的。在抢险救援工作中,消防部队是主力军,要积极主动地为领导解决实践难题,协助制定抢险救援方案。此外,消防部队抢险救援指挥部应与相关单位联系,强化协作,提高配合水平,以确保完成抢险救援任务。

3.6 确定现场搜救方法

3.6.1 人工搜索

人工搜索以救援人员为主,通过视觉、听觉等感官知觉,对建筑物倒塌区域及空区做出客观评估,以此来判断是否存在生存者迹象,以此确定救援方式,保证救

助及时。人工搜索是坍塌事故中比较简单,也是比较常见的搜索方法,利用率高,便于实施,但其精准度具有一定提升空间,更适宜在废墟表面搜索作业中应用,并且搜索者本身将面临一定的潜在威胁,需要做好现场防护。

3.6.2 搜救犬搜索

犬对气味的辨别能力较强,自身具有价格经济、适应性强等特点,能够快速、准确地找到事故抢救等待点。在目前的地下工程坍塌事故抢救中,用犬搜索被视为有效的搜救方法之一,帮助施救队伍获取可靠的数据信息,对于气味的要求较高,有助于地下工程坍塌事故的及时抢救。值得注意的是,搜救犬极易被气味干扰而影响工作进度,如,化学物质、消毒杀虫剂、尸体腐烂等,需要结合实际情况妥善选择。

3.6.3 技术搜索

所谓的技术搜索,便是以电子仪器设备为载体,快速搜索到被困人员的具体位置,对于操作人员专业水平具有严格要求,需要受过专门训练的操作人员及特殊器材来实现。技术搜索类型呈多样化,目前建筑领域比较常用的技术搜索有振动探测设备、生命电子探测设备、光学探测设备、红外热成像仪等,在现代技术的辅助应用下,实现智能化的坍塌事故抢修救援,加快事故抢修进程,提高抢修工作效率,将坍塌事故给施工人员带来的伤害降到最低。

3.7 准确掌握事故救援重点

首先,保证救援通道与通信畅通。城市建筑的密度大,在出现地下坍塌事故后,搜救工作的作业面较小,需要做好救援通道的及时疏通,适当拓展救援作业面,以此加快搜救进程,尽快救出被困人员。同时,救援现场必须保证通信畅通,在下达指挥命令后,要做好现场行动进展情况的及时上报,强调各救援小组的互动交流,避免沟通不畅增加救援难度。

其次,慎用大型机械。在了解地下坍塌事故现场的被埋压人员数量、位置及具体情况后,以埋压人员部位为突破口,组织救援小组利用手、镐、铲等小型手工器具谨慎刨挖,这样做的意义是保证救援细致安全,避免大型机械设备对被埋压人员造成二次伤害。针对较大、较重的建筑废弃构件,应利用吊车进行吊移处理,在确认目标区域没有被埋压人员,或者不会对被埋压人员造成伤害的情况下,可酌情采用工程机械辅助救援,以此来加速搜索与救援。

最后,注意二次坍塌事故的规避。为避免二次坍塌

事故发生,对现场人员造成伤害,需要做好现场勘测与观察工作,特别是在局部垮塌的建筑物、毗邻的建筑等重点环节,要着重加大现场检查力度,安排专人操作经纬仪等建筑勘察仪器,开展不间断点和多点观察,强化现场数据检测、汇总与分析,及时向相关部门报备检测情况,为事故抢修救援提供数据参考。若现场情况较为严重,需要对局部建筑采取加固处理或提前推倒等保障措施,以此避免在现场搜索与救援期间诱发二次坍塌事故的发生,切实保障救援人员及被困人员的生命安全,进一步提高事故救援及应急处理效率,将地下工程坍塌事故的影响与损失降到最低。

4 结语

现代社会发展中,为满足民众的生产生活需求,缓解城市用地紧张问题,地下工程项目数量不断增多。在此种情况下,地下工程坍塌事故时有发生。地下工程位于地下,发生坍塌事故后,抢险救援难度较大。文章在明确地下工程坍塌事故成因及特点的基础上,分别从制定抢险救援预案、重视抢险救援训练、调动力量首要救人、保障救援过程安全、提高协同作战能力、确定现场搜救方法、准确掌握事故救援重点等方面,研究地下工程坍塌事故抢险救援措施。期望在本次相关内容探讨下,为日后提高地下工程坍塌事故抢险救援质量及水平,提供相应的建议。

参考文献

- [1] 文艳芳,陈敬配.地铁隧道施工坍塌风险耦合机理研究[J].地下空间与工程学报,2021,17(3):943-952.
- [2] 尹亮,李晋,姜楠.由典型建筑静力坍塌事故思考应急管理及救援发展[J].消防科学与技术,2022,41(3):425-427.
- [3] 朱琛,申建红,贾格淋,等.地下空间坍塌事故中作业人员的不安全行为风险评估[J].沈阳理工大学学报,2021,40(4):88-94.
- [4] 许翔埔,王福军,闵萧图.特殊的生命大救援:福建省泉州市“3·7”坍塌事故救援直击[J].中国消防,2020,29(3):30-34.
- [5] 赵鹏璞,郭义伟.灭火抢险救援的“制胜武器”:河南省郑州市消防救援支队专业突击队建设纪实[J].消防界(电子版),2020,6(22):8-10.
- [6] 肖鹏,林刚.利用工程机械改进建筑物垮塌事故救援混凝土拆解技术的思考[J].门窗,2021,25(10):229-230.

作者简介:杜巍(1991—),男,汉族,四川巴中人,本科,助理工程师,主要从事安全应急管理工作。