

地下建筑空间火灾事故灭火救援措施分析

齐亚东

阳泉市消防救援支队

摘要：地下建筑空间火灾事故的发生对人员安全和建筑财产造成严重威胁，同时灭火救援措施的有效性直接影响事故处理的成败。因此，对地下建筑空间火灾事故的灭火救援措施进行深入分析具有重要意义。通过深入研究地下建筑空间火灾事故的灭火救援措施，有助于提升应对突发火灾事件的能力，保障人员生命安全和建筑设施完整，促进地下建筑安全管理水平的提高。

关键词：地下建筑空间；火灾事故；灭火救援；措施分析

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.14.120

引言

地下建筑空间火灾事故是一种特殊而危险的灾害，一旦发生可能会造成严重的人员伤亡和财产损失。在地下环境中，火灾灭火救援面临着诸多挑战，如空气流通差、疏散困难等。因此，制定科学有效的灭火救援措施显得至关重要。

一、地下建筑火灾的特点和危害

（一）火势蔓延速度快

由于地下建筑空间的密闭性，火灾发生后，氧气供应有限，无法迅速补充新鲜空气，导致燃烧过程中的可燃物无法充分燃烧，释放大量的热能和烟雾。高温和烟雾会快速扩散，降低了疏散通道的可用性，加剧了人员疏散困难和救援工作的复杂性。火焰的快速蔓延和范围的扩大使得火灾扑灭的难度增加，需要更加迅速和有效地采取灭火措施来控制火势，防止火灾进一步恶化。

（二）排烟条件差

地下建筑空间由于通风条件不佳，烟雾排除困难。首先，缺乏自然通风和流通的新鲜空气，导致烟气无法迅速稀释和排除。其次，地下空间普遍存在复杂的结构和走廊，使得烟雾在空间内难以流动和扩散，增加了人员逃生和救援的困难。为解决这一问题，可以通过增设排烟系统、设置合理的排烟口和通风设备来改善通风条件。此外，及时报警并进行紧急疏散，提高人员的火灾防护意识和应急反应能力也是至关重要的。

（三）地形复杂，信号不良

地下建筑结构错综复杂，通道、楼梯等构造物导致

人员疏散困难。信号不良影响火灾警报和通讯。缺乏有效的应急通信系统，会延误紧急情况的传达与处理，加剧救援工作风险。因此，应加强地下建筑设计规划，在紧急情况下提供清晰的疏散指引，并完善应急通讯设备，以确保有效的信息传递和指挥。

（四）人员疏散困难，伤亡率高

在地下建筑火灾中，空间狭小且复杂的结构增加了疏散困难，烟雾堵塞通道和楼梯，使人员无法快速逃生。混乱和恐慌加剧了伤亡风险，可能造成人员被困、受伤或丧生。因此，应加强预防措施、定期演练疏散计划，提高人员应急意识和自救能力，减少火灾伤亡。

二、地下建筑火灾事故发生原因分析

（一）人为因素

人为因素是导致地下建筑火灾的主要原因之一。包括违反安全操作规程、使用明火、疏于维护设施设备、抽烟等不当行为都可能引发火灾。例如，在地下建筑空间中随意乱扔烟蒂、存放易燃材料等行为会增加火灾风险。

（二）电气故障

在地下建筑中，大量使用电气设备和线路存在一系列潜在风险。例如，电线老化会导致电线绝缘性能下降，增加短路、跳闸等问题的概率；绝缘破损可能引发漏电，进而导致火灾；电力过载会使电线和设备超负荷运行，产生过热现象，易引发火灾。在密闭的地下环境中，电气故障所产生的热量和火源无法及时散发，增加了火灾危险性。

（三）不明因素

在地下建筑火灾中，也存在一些不明原因导致的火灾。这些火灾是由设备设施故障、电气问题、自然因素等引起的，具体原因不明确。这样的火灾给救援工作带来一定的困难，因为火灾的原因和扩散情况不确定，无法采取明确的灭火策略。另外，不明原因火灾伴随着更大的风险，难以预测火势发展，加剧了救援工作的复杂性。

三、地下建筑空间火灾事故灭火救援处置原则

（一）人员安全优先

在处理地下建筑火灾时，无论采取何种灭火救援行

动，人员安全都应当是第一位的考量。确保所有人员的生命安全至关重要，需要在火灾发生时迅速引导人员疏散到安全区域，并避免冒险行为和单独行动。救援人员在执行任务时应定期向指挥中心报告情况，确保其安全得到监控和支持。建立完善的安全预案和紧急救援机制，包括人员定位、应急通信等设施设备，以提高对人员状态的监测和响应能力。

（二）火势控制和扑灭

在地下建筑火灾初期，控制火势的发展至关重要。迅速切断火源和燃料供应是阻止火势蔓延的有效手段之一，可以减少火势的升级和扩大范围。同时，使用适当的灭火器材对火灾进行扑救，包括干粉灭火器、二氧化碳灭火器等，根据火灾类型选择合适的灭火剂进行灭火作业。此外，有计划、有序地进行灭火工作也至关重要，确保消防人员和救援队伍有明确的任务分工和沟通协调，提高灭火行动的效率和成功率。

（三）及时报警和通知

在地下建筑火灾中，及时报警和通知是保障灭火救援工作顺利展开的关键环节。一旦发现火情，应立即触发火灾报警系统，并通知相关人员和部门，启动应急响应机制。通过迅速传达火灾信息，可以快速组织消防人员、应急队伍和相关部门协同行动，有序展开救援工作。在通知过程中，需明确火灾位置、规模和可能影响范围，保证信息准确、清晰传达，避免因信息传递不畅造成救援延误。同时，及时通知人员疏散并遵守应急预案，提高火灾应对效率，最大程度减少人员伤亡和财产损失，确保地下建筑的安全和稳定。

（四）合理疏散和救援

在地下建筑火灾中，合理疏散和救援是保护人员生命安全的关键。根据火灾规模和情况，应制定详细的疏散计划并设立清晰明确的疏散通道和集合点。通过合理引导和指引，确保人员有序疏散，避免踩踏和混乱，最大程度减少伤亡。同时，在火灾现场设立专门的救援指挥中心，组织专业的救援队伍进行被困人员的搜救和救援工作。救援队伍应密切配合，以最快速度找到被困人员并运送到安全地点。另外，应加强紧急通讯和联络，确保救援工作的协调和高效进行。

四、地下建筑空间火灾事故灭火救援措施

（一）提升现场消防指挥部的运转效率

在火灾现场设立专业的消防指挥部，确定清晰的指挥结构和岗位职责，明确指挥部人员的分工与职责，确保信息传递畅通，指挥决策迅速有效。配备先进的通讯

设备和信息管理系统，确保指挥系统的顺畅运作。除了建立良好的指挥结构外，还需加强指挥部人员的培训和实战演练。指挥部人员应接受系统的消防指挥培训，包括火灾现场应急处理流程、指挥决策方法、通讯设备操作等内容，提升其应对火灾事件的专业素养和操作技能。定期组织模拟演练，让指挥部人员在真实场景中模拟指挥应对火灾情况，提高应变能力和快速决策水平，增强团队协作意识。指挥部应建立完善的信息收集和分析机制，及时获取火灾现场情况，并进行实时监控和数据分析，以帮助指挥部做出准确决策。利用现代化技术手段如视频监控、火灾探测设备等，提供更多实时信息支持。建立与其他相关机构的紧密合作机制，确保信息共享和资源协调，形成多部门协同应对火灾的工作格局。另外，加强对指挥部人员的心理辅导和应急心理疏导，提高其在高压环境下的抗压能力和冷静应对能力。因为在火灾应急过程中，指挥部人员可能会面临压力巨大的情况，需要有稳定的心态和良好的情绪状态来应对各种突发情况。

（二）以疏散救援为第一目标进行消防救援

在地下建筑火灾中，确保人员安全疏散和避免人员被困是消防救援的首要任务。为实现这一目标，需要建立明确的疏散救援计划，并设置清晰的疏散通道和紧急出口，使人员能够迅速、有序地疏散到安全地点。同时，组织训练有素的疏散救援队伍，负责引导人员疏散和进行必要的救援工作。首先，针对地下建筑特殊的空间结构和复杂的地形条件，制定详细而全面的疏散救援计划至关重要。该计划应包括疏散通道和紧急出口的布置方案、逃生指示标识的设置、应急疏散组织程序、疏散队伍分工和联系方式等内容，以确保在火灾发生时人员能快速准确地找到安全出口，避免发生混乱和堵塞的情况。其次，设置明确的疏散通道和紧急出口是落实疏散救援计划的重要措施。在地下建筑中合理设置应急疏散通道，并标注明显的疏散标识，确保人员在火灾发生时能够快速找到逃生通道，避免迷失和误入死胡同的危险。同样，紧急出口的设置位置和状态也需经常检查和维护，确保在紧急情况下能够顺畅开启并使用。

（三）合理制定灭火救援方案

在地下建筑中，为了有效应对火灾，必须合理制定灭火救援方案。这种方案应考虑地下建筑的独特特点和火灾情况，以确保迅速控制和扑灭火灾。方案应明确指定灭火人员和适当的工具设备。根据地下建筑的规模和布局，确定灭火人员的人数和职责分工，并提供必要

的装备，例如灭火器材、水枪、防护服等。灭火人员应接受专业培训，熟悉不同类型火灾的处理方法和灭火器材的使用，以应对各种复杂场景。方案需要确定灭火顺序和方法。根据火灾的性质和位置，制定合理的灭火顺序，以最大限度地减少火势蔓延和扩大范围。通常情况下，优先处理最易蔓延和威胁其他区域的火源，防止火势进一步恶化。根据火灾类型选择合适的灭火方法，如用干粉灭火器对电气火灾进行扑灭，或使用泡沫剂对液体火灾进行控制。方案还要考虑地下建筑特殊的环境条件。因为地下环境通常较为密闭，对灭火工作提出了更高的要求。方案应包括通风措施，确保烟雾和有害气体能够及时排放，减少救援人员的危险性。采用火灾探测技术和自动喷水系统等先进设备，提高火灾报警和灭火反应的速度和效果。

表 1 不同高层建筑消防水箱大小与供水时间设置要求

高层建筑类型	水枪流量(L·s ⁻¹)	水箱容积(m ³)	单枪供水时间(min)
一类居住建筑	5-6.5	≥12	30-40
一类公共建筑	5-6.5	≥18	46-60
二类居住建筑	5-6.5	≥6	15-20
二类公共建筑	5-6.5	≥12	30-40

(四) 合理利用消防设施设备

在地下建筑中，合理利用消防设施设备。各种消防设备如自动喷水灭火系统、气体灭火系统等的有效使用可以提高灭火效率和成功率，减少火灾带来的危害。自动喷水灭火系统。这种系统通过设置喷头、管道和水源，当发生火灾时可自动释放水进行灭火。在制定消防应急预案时，需要考虑自动喷水系统的覆盖范围和工作原理，确保其覆盖区域满足需求，而且需要定期检查和维修，确保系统正常运行。气体灭火系统。例如二氧化碳灭火系统可以快速灭火并减少对设备和物资的损害。在利用气体灭火系统时，需要了解不同气体对不同类型火灾的适用性，并确保系统的压力、容量等参数符合要求，以达到最佳的灭火效果。除了以上提到的主要消防设备，还应充分利用其他消防设施如报警系统、灭火器材等。火灾报警系统可以及时发现火情并启动应急响应机制，减少火灾造成的损失。同时，在地下建筑中设置灭火器材，如干粉灭火器、二氧化碳灭火器等，为紧急情况提供简便有效的灭火工具，加快扑灭火灾的速度。为了充分利用消防设施设备并提高灭火效率和成功率，需要定期进行消防演练和实际应急演练。通过模拟火灾场景，让消防人员熟悉并掌握各类消防设备的使用方法，提高应对火灾的能力和反应速度。定期检修和维护

消防设施设备也至关重要，确保设备状态良好，随时待命。

(五) 保障消防救援人员的人身安全

为了确保他们能够有效开展灭火和救援工作，并避免二次灾害的发生，有必要采取一系列措施来保障消防救援人员的安全。防护装备包括防火服、安全帽、防护眼镜、防护手套等，可以有效减少消防人员在灭火过程中受到伤害的可能性。这些装备需要符合标准、合格检验，并经常进行维护和更换，以确保其功能完好有效。培训内容包括火灾应对技巧、紧急疏散程序、消防器材使用方法等，让消防人员熟练掌握应对突发情况的技能。定期进行实战演练，让消防人员在真实环境中锻炼和检验自己的应急反应能力。预案中应包括灭火救援流程、人员疏散方案、通信联络措施等内容，为消防人员在灾害发生时提供清晰的指导和支持。同时，预案需要与其他部门和机构紧密配合，形成救援协同机制，确保救援工作高效有序展开。

五、结语

通过以上关于地下建筑空间火灾事故灭火救援措施的分析，我们可以看到在地下建筑火灾救援过程中，制定有效的灭火救援方案、合理利用消防设施设备、保障消防救援人员的人身安全是至关重要的。同时，建立明确的指挥系统、健全的应急预案、全面的培训和演练机制也是保障地下建筑火灾安全的关键。

参考文献

- [1] 高子昂. 地下建筑空间火灾事故灭火救援措施分析[J]. 今日消防, 2023, 8(11): 47-49.
- [2] 文涛. 地下空间建筑火灾事故的灭火救援措施[J]. 消防界(电子版), 2023, 9(01): 85-87.
- [3] 吕刚. 地下空间建筑火灾事故灭火救援措施探思[J]. 消防界(电子版), 2022, 8(04): 102-103.
- [4] 杨凜. 地下空间建筑火灾事故的灭火救援措施[J]. 消防界(电子版), 2022, 8(02): 119-120.
- [5] 张智博. 地下空间建筑火灾事故灭火救援措施研究[J]. 消防界(电子版), 2021, 7(24): 101-102.
- [6] 李彬. 地下建筑空间火灾事故灭火救援分析[J]. 消防界(电子版), 2021, 7(11): 83-84.
- [7] 韩志军, 吴建平. 地下空间建筑火灾事故灭火救援措施研究[J]. 低碳世界, 2020, 10(05): 222+135.
- [8] 周维建. 地下建筑空间火灾事故的灭火救援分析[J]. 低碳世界, 2019, (28): 165-166.