

山地建筑中采用高架桥作为消防车通道时设计中的问题与对策

刘新海 柏 肖*

第三工程代建管理办公室 四川 成都 610000

摘 要:随着我国山地建筑增多,复杂地形给消防车通道设计与建设带来挑战,高架桥成为可行方案。然而,其设计存在诸多技术难点:地形方面,起伏导致高差处理难、复杂地形使路线规划曲折;结构上,地形影响自身稳定性,且承载能力要满足消防车特殊要求;相关消防要求适配上,现有规范需进一步完善;与周边环境协调方面,影响山地景观且与周边建筑和设施衔接不畅。对此,可采取科学地形测量与分析、合理规划路线与处理高差、强化结构设计与稳定性分析、建议完善具有针对性的消防规范、优化设计参数、注重景观设计与生态保护、加强与周边建筑和设施衔接等对策,为山地建筑消防安全提供保障。

关键词:山地建筑;高架桥;消防车通道;设计问题;解决对策

引言

随着我国城市化进程的加速,山地建筑因其独特的地理优势和景观价值,在城市建设中所占比例逐渐增加。然而,山地地形复杂,给消防车通道的设计与建设带来了诸多挑战。传统的消防车通道设计方式在山地环境中往往难以满足实际需求,因此,采用高架桥作为消防车通道成为一种可行的解决方案。高架桥能够跨越地形障碍,提供相对平坦和畅通的通道,确保消防车在紧急情况下能够快速抵达火灾现场。

研究山地建筑中高架桥作为消防车通道的设计问题与对策具有重要的现实意义。一方面,合理的消防车通道设计是保障山地建筑消防安全的关键环节,能够有效减少火灾造成的人员伤亡和财产损失;另一方面,通过对设计问题的深入分析和对策研究,将绿色、经济、适用、安全、环保理念融入到工程实践中^[1],可以为山地建筑消防设计提供科学依据和技术支持,提高城市整体消防安全水平。

1 山地建筑中高架桥作为消防车通道设计存在的问题

1.1 地形适应问题

1.1.1 地形起伏导致的高差处理困难

山地地形起伏较大,高差变化明显,这给高架桥作为消防车通道的设计带来了极大的挑战。在高差较大的区域,若高架桥的坡度设计不合理,将导致消防车行驶困难,甚至无法正常通行。例如,当坡度超过消防车能够承受的最大坡度时,消防车可能会出现动力不足、制动困难等问题,严重影响救援效率。此外,高差处理不当还可能引发消防车的侧翻等安全事故,对救援人员和

周边环境造成严重威胁。

1.1.2 复杂地形下的路线规划难题

山地地形的复杂性使得高架桥作为消防车通道的路线规划变得异常困难。需要充分考虑地形地貌、地质条件、周边建筑分布等因素,以确保高架桥的路线既能够满足消防车的通行要求,又能够最大程度地减少对周边环境的影响。然而,由于山地地形的不规则性,往往难以找到一条理想的路线,导致高架桥的路线曲折、绕行距离过长,增加了消防车的行驶时间和救援难度。

1.2 结构安全问题

1.2.1 高架桥自身结构稳定性受地形影响

山地地形的不均匀性和复杂性会对高架桥的结构稳定性产生影响。在地质条件较差的区域,如软土地基、滑坡体等,高架桥的基础容易出现不均匀沉降,导致结构变形和破坏。此外,山地地区的气候条件较为恶劣,如强风、暴雨、地震等自然灾害频繁发生,也会对高架桥的结构安全造成威胁。例如暴雨等极端条件下的积水^[2]可能会导致基础周边积水,降低基础的承载能力;地震则可能会导致直接破坏高架桥的结构,引发严重的安全事故。

1.2.2 承载能力需满足消防车特殊要求

消防车具有重量大、行驶速度快等特点,对高架桥的承载能力提出了更高的要求。在紧急情况下,消防车可能会满载消防设备和人员,其总重量可能会超过普通车辆的数倍。因此,高架桥的设计必须充分考虑消防车的特殊要求,确保其承载能力能够满足消防车的通行需求。如果高架桥的承载能力不足,可能会导致结构破坏,影响消防车的正常通行,甚至引发严重的安全事故。

1.3 消防规范适配问题

1.3.1 现有消防规范对高架桥作为消防车通道的规定不完善

目前,我国现有的消防规范主要针对平地建筑的消防设计,对于山地建筑中高架桥作为消防车通道的规定相对较少。这导致在设计过程中,缺乏明确的标准和依据,设计师往往只能凭借经验和借鉴其他类似项目进行设计,容易出现设计不合理、不符合消防要求等问题。例如,在消防通道的宽度、坡度、转弯半径等方面,现有的消防规范针对高架桥的特殊情况不够详细,导致设计师在设计时难以把握。

1.3.2 高架桥设计参数与消防要求的匹配需进一步完善

高架桥的设计参数,如桥面宽度、净空高度、坡度、转弯半径等,需要与消防要求紧密匹配。然而,在实际设计过程中,由于地形、结构等因素的限制,往往难以实现设计参数与消防要求的完美匹配。例如,为了适应地形起伏,高架桥可能需要设置较大的坡度,但这可能会超过消防车能够承受的最大坡度;为了减少对周边环境的影响,高架桥的桥面宽度可能需要适当压缩,但这可能会影响消防车的通行和操作空间。

1.4 与周边环境协调问题

1.4.1 对山地景观的影响

高架桥作为大型的人工建筑物,其建设和使用会对山地景观产生一定的影响。如果高架桥的设计不合理,与周边山地景观不协调,可能会破坏山地的自然风貌和生态平衡,影响城市的美观和形象。例如,高架桥的桥体颜色、造型与周边山地环境不匹配,可能会显得突兀;高架桥的建设可能会占用大量的山地空间,破坏山体的植被和水系,影响生态系统的稳定。

1.4.2 与周边建筑和设施的衔接问题

在山地建筑中,高架桥作为消防车通道需要与周边的建筑和设施进行有效的衔接。然而,由于山地地形的限制和周边建筑布局的复杂性,往往难以实现高架桥与周边建筑和设施的顺畅衔接。例如,高架桥的出入口可能与周边建筑的出入口距离过远,导致消防车无法快速到达火灾现场;高架桥与周边道路的连接可能不顺畅,存在交通瓶颈,影响消防车的通行效率。

2 山地建筑中高架桥作为消防车通道设计的对策

2.1 地形适应对策

2.1.1 科学的地形测量与分析

在设计高架桥作为消防车通道之前,必须进行科学的地形测量与分析。利用先进的测量技术和设备,如全

站仪、GPS等,对山地地形进行精确测量,获取详细的地形数据,包括地形高程、坡度、坡向等。同时,结合地质勘探资料,对地形地质条件进行综合分析,为高架桥的路线规划和设计提供科学依据。通过科学的地形测量与分析,可以准确了解地形的特点和变化规律,避免因地形因素导致的设计失误。

2.1.2 合理的路线规划与高差处理

根据地形测量与分析的结果,进行合理的路线规划和高差处理。在路线规划方面,应尽量选择地形相对平缓、地质条件较好的区域,减少高架桥的绕行距离和坡度变化。同时,结合周边建筑和设施的分布,确保高架桥的路线能够与周边环境相协调,方便消防车的通行和操作。在高差处理方面,可以采用分级设置高架桥、设置缓坡段等方式,降低高架桥的整体坡度,确保消防车能够安全通行。例如,对于高差较大的区域,可以将高架桥分为多个段落,每个段落设置不同的坡度,通过缓坡段进行过渡,使消防车能够平稳行驶。

2.2 结构安全对策

2.2.1 强化结构与稳定性分析

在山地建筑中,高架桥作为消防车通道承担着至关重要的消防安全使命,其结构安全直接关乎火灾发生时消防救援的及时性与有效性。因此,强化结构设计 with 稳定性分析是保障高架桥安全的核心环节。

设计初始阶段,对山地地形和地质条件的细致勘察与分析不可或缺。山地地形起伏多变,坡度差异显著,可能存在陡坡、悬崖等复杂地貌;地质条件更是复杂多样,软弱土层、断层破碎带、岩溶发育区等不良地质现象时有发生。这些因素对高架桥的结构设计和稳定性有着深远影响。

基于详尽的勘察结果,需精心挑选合理的结构形式和基础类型,保障基坑边坡的稳定性^[3]。对于地质条件较差的区域,桩基础是理想之选。借助桩身将上部结构的荷载有效传递至深层稳定土层,增强基础的承载能力与稳定性。深基础则可深入地下较硬土层,避开浅层不良地质的干扰,为高架桥提供稳固支撑。

有限元软件是保障高架桥结构稳定性的有力工具。通过建立精确的有限元模型,全面模拟高架桥在不同类型荷载作用下的结构响应。消防车辆荷载、风荷载、地震荷载等均需纳入。分析结构的应力分布、变形情况以及整体稳定性指标,可精准发现结构设计中存在的应力集中、变形过大或稳定性不足等问题。对设计方案进行优化调整,如调整结构构件的尺寸、形状或布置方式,确保高架桥结构在各种复杂工况下能保持安全可靠。

2.2.2 确保承载能力满足消防车通行需求

高架桥作为消防车通道,其承载能力必须能够满足消防车的通行需求,这是保障消防救援工作顺利开展的基本前提。

在设计高架桥时,要根据消防车的类型和重量,科学合理的确定设计荷载。不同类型的消防车,对高架桥产生的荷载效应也各不相同。因此,需依据实际可能通行的消防车类型,精确计算设计荷载,确保高架桥结构具有足够的承载能力。

同时,要充分考虑消防车在行驶过程中可能产生的动力效应和冲击效应。消防车在启动、制动、转弯等工况下,会对高架桥结构产生额外的动力荷载;行驶过程中,车轮与桥面的碰撞也会产生冲击效应。为应对这些影响,需对高架桥的结构进行加强设计。

此外,还应建立完善的高架桥检测和维护制度。定期对高架桥进行全面检测,采用无损检测、荷载试验等先进技术手段,及时发现和处理结构损伤和病害,如裂缝、钢筋锈蚀、混凝土剥落等。对检测发现的问题,要制定针对性的维修加固方案,确保高架桥的承载能力始终满足消防车的通行要求,为消防救援工作提供可靠的通道保障。

2.3 进一步完善相关规范

2.3.1 进一步完善相关消防规范对高架桥的规定

针对现有消防规范对高架桥作为消防车通道规定不完善,应加快完善相关消防规范。建议对山地建筑中高架桥作为消防车通道的设计问题进行深入研究,结合实际情况,制定专门的技术标准和规范。在规范中,明确高架桥作为消防车通道的设计参数、结构要求、消防设施配置等方面的内容,为设计师提供明确的标准和依据。同时,加强对消防规范的宣传和培训,提高设计师对规范的理解和掌握程度,确保高架桥的设计符合消防要求。

2.3.2 优化高架桥设计参数以满足消防要求

在设计高架桥时,应根据消防要求优化设计参数。对于消防通道的宽度,应根据消防车的类型和通行需求进行合理确定;关于坡度,对于高层建筑而言,应设置优先通道,坡度不宜过大;对于转弯半径,应根据消防车的转弯性能进行设计,确保消防车能够顺利转弯。同时,还应考虑消防车的净空高度要求,确保高架桥下方有足够的空间供消防车通行和操作。通过优化高架桥的设计参数,可以实现设计参数与消防要求的完美匹配,提高高架桥作为消防车通道的适用性。

2.4 与周边环境协调对策

2.4.1 注重景观设计与生态保护

改善减小对生态环境造成的破坏^[4],高架桥设计应注重景观设计与生态保护。在设计过程中,应充分考虑高架桥与周边山地景观的协调性,采用与周边环境相匹配的桥体颜色、造型和材质,使高架桥能够融入自然环境之中。同时,加强对周边生态环境的保护,尽量减少高架桥建设对山体植被和水系的破坏。例如,可以采用生态护坡、绿化种植等方式,对高架桥周边的边坡进行生态修复,提高生态系统的稳定性和美观度,使高架桥成为环境景观的载体^[5]。

2.4.2 加强与周边建筑和设施的衔接设计

为实现高架桥与周边建筑和设施的有效衔接,应加强衔接设计。在设计过程中,应考虑周边建筑和设施的布局 and 出入口位置,合理设置高架桥的出入口和连接道路,确保消防车顺畅地到达火灾现场。同时应加强与周边交通系统的协调,优化交通组织,避免高架桥与周边道路的交通冲突,提高消防车的通行效率。

结论

山地建筑中采用高架桥作为消防车通道的设计面临着地形适应、结构安全、消防规范适配和与周边环境协调等诸多问题。通过科学的地形测量与分析、合理的路线规划与高差处理、强化的结构设计与稳定性分析、进一步完善消防规范规定、优化的高架桥设计参数、注重景观设计与生态保护以及加强的与周边建筑和设施的衔接设计等对策,可以有效解决这些问题,提高高架桥作为消防车通道的设计质量和适用性,为山地建筑的消防安全提供有力保障。未来的研究可以进一步深入探讨高架桥在不同山地地形和地质条件下的设计优化方法,以及如何利用新技术、新材料提高高架桥的结构性能和消防安全性。

参考文献

- [1]陈杨乔.复杂山地环境下市政工程绿色设计[J].城市道桥与防洪, 2023(11): 61-65.
- [2]李朋.极端天气条件下城市轨道交通防排水对策分析[J].工程建设与设计, 2023(4): 53-55.
- [3]杨静.斜坡稳定性对邻近高架桥桩基变形影响分析[J].公路交通技术, 2020(12): 80-85.
- [4]王维涛.山区高速公路线路设计的常见问题及解决对策初探[J].交通建设与管理, 2023(2): 134-135.
- [5]林雅美.市政景观桥梁方案设计思路探析[J].江西建材, 2023(5): 154-160.