

民用建筑防排烟设计要点探究

传 虎

重庆展图建筑设计有限公司 重庆 400010

摘 要：随着城市化进程的加快，高层民用建筑数量不断增加，建筑火灾安全问题日益突出。防排烟系统作为保障建筑火灾时人员安全疏散和消防救援有效性的关键设施，其设计的合理性直接关系到生命财产的安全。本文围绕民用建筑防排烟设计要点进行深入探究，旨在提出更加科学、合理的设计策略，以提高防排烟系统的效能。

关键词：民用建筑；防排烟设计；建筑设计

引言：随着城市化进程的加快，民用建筑的数量和规模不断扩大，建筑火灾的防范和应对成为了重要的公共安全问题。防排烟系统作为建筑火灾防控的重要组成部分，其设计合理与否直接关系到火灾时人员的疏散与救援，以及火灾后的建筑损失。因此，对民用建筑防排烟设计要点的探究具有重要意义。

1 民用建筑防排烟设计的重要性

民用建筑防排烟设计的重要性不容忽视。随着城市化进程的加快，民用建筑规模日益扩大，其内部结构和功能也变得越来越复杂。在这样的背景下，一旦发生火灾，烟雾和有毒气体的扩散将给人员疏散和救援工作带来极大的困难。因此，一个合理、高效的防排烟设计对于保障人员生命安全和减少火灾损失具有至关重要的作用。

1.1 防排烟系统能够及时排除建筑内部的烟雾和有毒气体，有效减少烟雾对人员的伤害。火灾时，烟雾中含有大量的有毒成分，如一氧化碳、二氧化碳、氰化氢等，这些有毒气体会严重影响人员的呼吸系统和健康，甚至导致窒息死亡。而防排烟系统通过合理的排烟口设置和有效的排烟风机运行，能够快速将烟雾和有毒气体排出建筑外，为人员疏散和救援提供良好的环境条件^[1]。

1.2 防排烟设计还能提高疏散和救援的效率。在火灾发生时，人员需要尽快撤离建筑，而疏散通道往往因为烟雾和有毒气体的存在而变得模糊不清。合理的防排烟设计能够确保疏散通道内的烟雾得到有效控制，使人员能够清晰地看到疏散指示标志和通道，从而快速、有序地撤离建筑。同时，防排烟系统还能为消防人员提供良好的灭火和救援环境，提高灭火和救援的效率。

1.3 合理的防排烟设计还能减少火灾对建筑本身的破坏和降低经济损失。火灾时，高温和烟雾会对建筑结构和内部设施造成严重的破坏。防排烟系统通过及时排除烟雾和有毒气体，能够降低建筑内部的温度和减少烟雾对建筑结构的侵蚀，从而保护建筑本身的安全。同时，

减少火灾对建筑的破坏也能降低火灾后的修复成本和经济损失。

综上所述，民用建筑防排烟设计在保障人员生命安全、提高疏散和救援效率以及减少火灾损失等方面具有至关重要的作用。因此，在民用建筑设计和施工过程中，应充分考虑防排烟系统的合理性和有效性，确保其在火灾发生时能够发挥最大的作用。

2 民用建筑防排烟设计的要点

2.1 系统选型：在民用建筑防排烟设计中，系统选型是至关重要的一步。选择合适的防排烟系统类型能够确保排烟效果达到最佳，并在火灾发生时提供有效的安全保障。系统选型需要综合考虑建筑的使用性质、高度、面积以及结构特点等多个因素。首先，对于使用性质不同的民用建筑，其防排烟系统的选型也应有所不同。例如，住宅楼和商业建筑在排烟需求上可能存在差异。住宅楼主要关注居民的安全疏散，而商业建筑则可能需要更多的排烟量以应对大型火灾。因此，在选择防排烟系统时，需要充分考虑建筑的使用性质，确保所选系统能够满足实际的排烟需求。其次，建筑的高度和面积也是选型过程中需要考虑的重要因素。一般来说，高层建筑由于疏散距离较长、火灾蔓延速度快等特点，需要采用更加高效、稳定的防排烟系统。而大面积的建筑则可能需要更多的排烟口和更大的排烟量来确保烟雾的快速排出。因此，在系统选型时，需要综合考虑建筑的高度和面积，以确保所选系统能够满足建筑的排烟需求。此外，结构特点也是选型过程中需要考虑的因素之一。不同的建筑结构对防排烟系统的要求也有所不同。例如，钢结构建筑可能需要更加高效的排烟系统来应对火灾时的高温环境；而混凝土结构建筑则可能需要更加稳定的排烟系统来确保排烟效果的持续性和稳定性。因此，在系统选型时，需要充分考虑建筑的结构特点，确保所选系统能够与建筑结构相匹配并发挥最佳效果。除了以上

因素外,系统选型还需要考虑排烟效率、稳定性、可靠性以及经济性等因素。排烟效率是评价防排烟系统性能的重要指标之一,高效的排烟系统能够迅速将烟雾和有毒气体排出建筑外,减少火灾对人员的伤害。稳定性是确保系统长期运行的关键,稳定的系统能够减少故障和维修的次数,降低维护成本。可靠性是系统选型中不可忽视的因素,可靠的系统能够在关键时刻发挥作用,为人员疏散和救援提供有力保障。经济性则是在满足排烟需求的前提下,选择成本合理的系统,以降低建筑的投资和运行成本^[2]。

2.2 排烟量计算:排烟量是防排烟系统设计的核心参数,它直接决定了系统能否在火灾发生时迅速、有效地排除烟雾和有毒气体。因此,准确计算排烟量对于保障建筑内人员生命安全和减少火灾损失至关重要。排烟量的计算并非简单的数学运算,而是一个需要综合考虑多种因素的复杂过程。首先,建筑的使用性质是计算排烟量的基础。不同类型的建筑,如住宅、学校、医院、商场等,由于其内部空间布局、功能分区和人员密度的差异,所需的排烟量也会有所不同。例如,人员密集的商业建筑需要更大的排烟量以迅速排除大量烟雾,而较为空旷的体育馆等则可以适当降低排烟量的要求。其次,建筑的空间布局也是影响排烟量计算的重要因素。空间的高度、面积、层数以及通道的宽度和长度等都会影响烟雾的扩散和排烟效果。因此,在计算排烟量时,需要充分考虑建筑的空间布局,确保排烟系统能够有效地覆盖到每个角落和区域。此外,火灾荷载也是计算排烟量的关键因素之一。火灾荷载指的是建筑内部可燃物质的数量和分布,它直接决定了火灾时烟雾和有毒气体的生成量。因此,在计算排烟量时,需要根据建筑的火灾荷载情况来合理确定所需的排烟量,以确保系统能够有效排除烟雾和有毒气体,降低火灾对人员的伤害。在计算排烟量的过程中,还需要满足相关标准和规范的要求。这些标准和规范是经过多年的实践和研究得出的,具有科学依据和实践经验。因此,在计算排烟量时,需要严格遵循相关标准和规范的要求,确保计算结果的准确性和可靠性。最后,值得注意的是,排烟量的计算并非一成不变。随着建筑使用性质的改变、内部布局的调整以及火灾荷载的变化,排烟量的需求也会相应发生变化^[3]。因此,在防排烟系统设计和运行过程中,需要定期对排烟量进行重新计算和评估,以确保系统始终能够满足实际的排烟需求。综上所述,排烟量计算是民用建筑防排烟设计中的关键环节。它需要综合考虑建筑的使用性质、空间布局、火灾荷载等多种因素,并遵循相关标准和规

范的要求进行计算。通过准确计算排烟量,可以确保防排烟系统在火灾发生时能够迅速、有效地排除烟雾和有毒气体,为人员疏散和救援提供有力的安全保障。

2.3 排烟口设置:在民用建筑防排烟设计中,排烟口的设置位置和数量是一项至关重要的工作。合理的排烟口布局能够有效地提高排烟效果,确保烟雾和有毒气体在火灾发生时能够及时、顺畅地排出建筑,从而为人员疏散和救援提供有利条件。排烟口的位置选择应充分考虑烟雾和有毒气体的扩散规律。一般来说,烟雾在火灾中会呈现上升的趋势,因此排烟口应设置在房间的顶部或靠近墙面的位置,以便更好地捕捉和排除烟雾。此外,对于大型建筑或存在复杂空间布局的建筑,还需要根据烟雾扩散的实际情况进行排烟口的设置,确保烟雾能够顺利排出而不产生积聚。排烟口的数量配置也是排烟效果的关键因素。排烟口的数量应根据排烟量、建筑空间布局以及火灾场景进行综合考量。如果排烟口数量不足,可能导致烟雾排出不畅,影响排烟效果;而排烟口数量过多,则可能造成资源浪费和经济成本增加。因此,在确定排烟口数量时,需要进行详细的计算和分析,确保排烟系统的高效性和经济性。除了位置和数量外,排烟口的尺寸和形状也是排烟效果的影响因素之一。排烟口的尺寸应根据排烟量进行计算和确定,以确保足够的排烟面积。同时,排烟口的形状也应考虑到烟雾流动的特点,选择合适的形状和开口方向,以提高排烟效率。在实际设计中,还需要注意排烟口与其他建筑构件的协调配合。例如,排烟口应避免与窗户、门等开口位置相冲突,以免影响排烟效果。此外,排烟口的设计还应考虑到维护和管理的便利性,方便日后对排烟系统进行检修和更换^[4]。

2.4 防火防烟分区:在民用建筑防排烟设计中,防火防烟分区的设置是确保火灾安全控制的重要手段。通过对建筑进行合理的防火防烟分区划分,可以有效控制火势的蔓延和烟雾的扩散,从而为人员的疏散和救援提供更为有利的环境。防火防烟分区的划分首先要考虑建筑的使用性质。不同用途的建筑,如住宅、学校、医院、商场等,由于其功能特点和人员密度不同,对防火防烟分区的需求也会有所不同。例如,学校、医院等人员密集场所需要更加细致的分区划分,以减小火灾时烟雾和有毒气体的危害。而商业建筑和办公楼等,由于空间较为开阔,可以适当放宽分区的限制。其次,建筑的结构特点也是划分防火防烟分区的重要参考因素。建筑的结构形式、承重体系、楼层高度等都会对防火防烟分区的划分产生影响。设计师需要充分了解建筑的结构特点,

确保防火防烟分区的划分既符合安全要求,又能与建筑结构相协调。在进行防火防烟分区划分时,还应考虑火灾时烟雾的扩散规律和人员的疏散路线。烟雾在火灾中会迅速扩散,如果分区设置不当,可能导致烟雾迅速蔓延至整个建筑,给人员疏散和救援带来极大的困难。因此,设计师需要根据烟雾扩散的特点,合理设置防火墙、防烟门等设施,以阻挡烟雾的扩散,并为人员提供清晰的疏散路线。此外,防火防烟分区的划分还需要与建筑内部的消防设施相配合。如灭火器、消防栓、自动喷水灭火系统等消防设施的设置应与防火防烟分区的划分相协调,确保在火灾发生时能够迅速启动并发挥作用。在实际操作中,防火防烟分区的划分还需要根据具体的建筑设计和施工规范进行。设计师需要与建筑师、结构工程师等相关专业人员紧密合作,共同制定防火防烟分区的划分方案,并在施工过程中进行严格的监控和管理,确保防火防烟分区的设置符合设计要求,为建筑的安全使用提供有力保障。

2.5 系统联动与控制:在民用建筑防排烟设计中,系统联动与控制是至关重要的环节。防排烟系统作为建筑消防安全体系的重要组成部分,应与火灾自动报警系统、自动喷水灭火系统等其他消防系统进行联动控制,形成协同作战的效应,从而确保在火灾发生时能够迅速、有效地进行应对。系统联动与控制的核心在于实现各消防系统之间的信息共享和协同响应。火灾自动报警系统作为火灾发生的首要感知者,能够在火灾初期就及时发现并发出警报。一旦接收到火灾信号,防排烟系统应能够迅速作出反应,自动启动或手动控制启动,将烟雾和有毒气体迅速排出建筑,为人员疏散和灭火救援提供有利条件。与此同时,防排烟系统还应与自动喷水灭火系统等其他消防系统进行联动。例如,当自动喷水灭火系统启动时,防排烟系统也应相应调整排烟模式,确保烟雾和水蒸气能够顺利排出,不影响灭火效果。通过系统之间的联动与控制,可以最大程度地发挥各消防系

统的优势,形成合力,共同应对火灾^[5]。除了系统之间的联动与控制外,防排烟系统本身的控制方式也是至关重要的。现代民用建筑防排烟系统通常采用自动化控制方式,如PLC控制、智能控制等。这些自动化控制方式能够根据火灾情况和排烟需求,自动调整排烟量、排烟口开关等参数,确保排烟系统的高效运行。同时,手动控制方式也是不可或缺的,以便在自动化控制系统出现故障或特殊情况下,能够手动控制排烟系统的运行。在实际应用中,系统联动与控制还需要考虑操作简便性和可靠性等因素。操作简便性是指消防人员在紧急情况下能够快速、准确地启动和控制排烟系统;可靠性则是指排烟系统能够在各种复杂环境下稳定运行,不会因故障或误操作而影响排烟效果。

结论:民用建筑防排烟设计是一项复杂而重要的工作,需要综合考虑多种因素。通过合理选择系统类型、计算排烟量、设置排烟口、划分防火防烟分区以及实现系统联动与控制等要点,可以设计出一个高效、稳定、可靠的防排烟系统,为建筑火灾防控提供有力保障。未来随着科技的不断进步和建筑设计的不断创新,民用建筑防排烟设计将会更加完善和优化为人们的生命财产安全提供更加坚实的保障。

参考文献

- [1]李宁,张立刚,张忠孝.民用建筑防排烟设计要点分析[J].消防科学与技术,2020,39(6):839-842.
- [2]邵辉,张佳.民用建筑防排烟设计探讨[J].消防界(电子版),2021,7(10):71-72.
- [3]陈鹏.民用建筑防排烟设计的关键要点[J].消防界(电子版),2022,8(1):66-67.
- [4]王志勇,王立强.民用建筑防排烟设计要点及优化措施探讨[J].消防科学与技术,2023,42(1):133-136.
- [5]亮,王伟.民用建筑防排烟设计中的问题及对策研究[J].消防科学与技术,2022,41(8):1142-1145.