

厂房高大空间场所自动喷水灭火系统优化设计探讨

罗桐莉

博丰建筑设计有限公司石家庄分公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]自动喷水灭火系统作为现代建筑和工业设施中至关重要的一环, 不仅为人们的生命和财产安全提供了有力保障, 更是在火灾发生时迅速反应、高效扑灭火势、减小火灾造成的损失。特别是在厂房这样高大空间场所, 自动喷水灭火系统的设计显得尤为重要, 设计人员要在分析了该类型场所的特点和需求后, 制定一系列的设计方法, 包括科学确定管径、喷水头的选择、管网布置设计等。通过合理的设计和布置, 可以提高灭火系统的效果, 并在火灾发生时快速响应, 保护人员和财产的安全, 通过设计经验的总结以及分析, 这为厂房高大空间场所的自动喷水灭火系统设计提供一些建议和参考。

[关键词]厂房高大空间场所; 自动喷水灭火系统; 优化设计; 特点; 设计方法

DOI: 10.33142/aem.v5i10.10052

中图分类号: TU998.1

文献标识码: A

Discussion on Optimization Design of Automatic Sprinkler Fire Extinguishing System in High Space Places of Factory Buildings

LUO Tongli

Shijiazhuang Branch of Bofeng Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: As a crucial part of modern architecture and industrial facilities, automatic sprinkler systems not only provide strong protection for people's lives and property safety, but also respond quickly, efficiently extinguish fires, and reduce losses caused by fires. Especially in tall spaces like factories, the design of automatic sprinkler systems is particularly important. Designers need to analyze the characteristics and needs of this type of location and develop a series of design methods, including scientifically determining the pipe diameter, selecting sprinkler heads, and designing pipe network layout. Through reasonable design and layout, the effectiveness of the fire extinguishing system can be improved, and rapid response can be made in the event of a fire, protecting the safety of personnel and property. Through the summary and analysis of design experience, some suggestions and references can be provided for the design of automatic sprinkler fire extinguishing systems in tall spaces of factory buildings.

Keywords: high and spacious factory buildings; automatic sprinkler system; optimization design; characteristics; design methods

引言

厂房高大空间场所的自动喷水灭火系统设计是现代工业安全的重要组成部分。随着工业化进程的不断推进, 各类厂房规模不断扩大, 高大空间场所愈发普遍。然而, 由于空间巨大, 火灾扩散速度快, 传统手动灭火方式已经无法满足需求。因此, 设计一个高效、稳定的自动喷水灭火系统显得尤为重要。

1 厂房高大空间场所对自动喷水灭火系统优化设计的特点

1.1 全覆盖

自动喷水灭火系统的优化设计显得尤为重要。而在这个设计中, 全覆盖成为了一个关键的特点。全覆盖是要将整个厂房内的每一个角落都覆盖到。这是因为火灾发生的异常突然的, 而且火焰的扩散速度极快。如果只在一部分区域设置喷水灭火系统, 那么火势很有可能在其他地方迅速蔓延, 从而使灭火的效果大打折扣, 甚至失去控制的可能性也会大大增加。那么该怎样实现全覆盖, 首先, 需要合理而科学地规划喷水灭火系统的布局。根据厂房的实际情况, 设计师需要综合考虑到各个区域的使用情况、火

灾风险评估、建筑结构等因素, 合理划分出喷头的位置和数量。这样, 才能确保每个角落都能够被喷水灭火系统所涵盖。其次, 全覆盖还需要考虑到喷水灭火系统的喷头类型和喷射角度。不同的区域可能有不同的火灾风险, 因此需要选择合适的喷头类型, 如喷头的射程、雾化效果等。而喷头的喷射角度也需要根据厂房的实际情况进行调整, 使得水雾能够充分覆盖到每一个角落, 确保火灾得到迅速扑灭。此外, 全覆盖还需要考虑到喷水灭火系统的水源供应。对于厂房这样的大空间场所来说, 水源的供应要足够充足、稳定。一旦火灾发生, 喷水灭火系统需要能够提供足够的水量, 以迅速扑灭火势并有效控制火灾的蔓延^[1]。

1.2 灵敏性

在厂房高大空间场所中, 自动喷水灭火系统的优化设计必须具备灵敏性。所谓灵敏性, 即系统能够及时、准确地感知到火灾的发生, 并迅速作出相应的反应。首先, 灵敏性体现在系统的火灾检测装置上。在厂房高大空间中, 火灾的检测面临着一定的困难。由于空间较大, 火灾的传播速度较快, 因此火源点可能位于不同的高度, 甚至隐藏在繁杂的设备中。因此, 自动喷水灭火系统的优化设计需

要设置多个火灾检测装置,涵盖不同的高度和区域,以提高灵敏度和覆盖范围。其次,灵敏性还表现在系统的报警和启动机制上。一旦火灾发生,系统需要能够迅速发出报警信号,警示人员及时疏散人员和调度应急队伍。同时,自动喷水灭火系统也应该具备自动启动的能力,不依赖人工干预即可启动喷水装置,迅速抑制火势,以避免火灾的进一步蔓延。此外,灵敏性也涉及到系统的反应速度和喷水的覆盖范围。高大空间的厂房中,火源可能位于较高的位置,火势迅速蔓延,需要系统能够快速作出反应。优化设计的灵敏性要求系统在火灾发生后,能够迅速启动喷水装置,并将喷水覆盖到火源的位置,迅速扑灭火势,以减少火灾对厂房和设备造成的损失。最后,灵敏性还包括自动喷水灭火系统对环境变化的适应能力^[2]。在高大空间的厂房中,由于温度、湿度等环境因素的变化,可能会产生误报警或漏报警的情况。因此,系统的优化设计需要考虑灵敏性与稳定性的平衡,既能够对真实火灾作出准确响应,又能够排除虚警和误报,以确保系统的可靠性和可用性。

2 厂房高大空间场所自动喷水灭火系统优化设计的方法

2.1 喷头选择

喷头的选择直接关系到灭火系统的效果和灭火时间,因此,精准、合理的喷头选择是确保灭火系统能够高效、快速地扑灭火灾的关键。首先,喷头的类型应根据厂房的特点和可能发生的火灾情况进行选择。不同类型的火灾需要不同类型的喷头来有效地进行灭火。例如,对于可燃液体火灾,选择喷射雾状水雾的喷头能够最大限度地增加水分接触面积,迅速吸收热量,并形成较好的灭火效果。而对于可燃气体火灾,选择扩散型喷头能够在火源周围形成更大的雾化范围,从而有效地控制火势蔓延。其次,在喷头选择中,喷头的数量和布置也需要慎重考虑。厂房高大空间场所一般存在着广泛的火灾隐患区域,因此,在布置喷头时应根据厂房的结构和火源分布,合理划分各个区域,并选择适量的喷头进行布置。这样能够确保在发生火灾时,能够及时覆盖到每个火源区域,提高灭火效果。此外,喷头的高度和角度也是进行优化设计时需要考虑的因素。在厂房高大空间场所,喷头的高度应能够覆盖到可能发生火灾的区域,并尽量保持一定的离地高度,以防止灭火水流因重力原因无法覆盖到火源。同时,喷头的角度也应根据火源的位置和高度进行调整,确保水流能够直接命中火源,将灭火效果最大化。最后,还需考虑到厂房高大空间场所的特殊环境因素。例如,存在着较高的温度、湿度或有害气体等。在喷头选择中,应选择能够适应这些特殊环境的喷头材质和型号,以克服环境因素对喷头正常工作的影响^[3]。

2.2 科学确定管径

在厂房高大空间场所自动喷水灭火系统的优化设计中,科学确定管径是至关重要的一步。准确选择合适的管径,能够确保喷水灭火系统的正常运行,并在发生火灾时

提供高效的灭火效果。科学确定管径需要考虑多种因素,包括水源供给能力、喷头数量、水流速度以及管道的水力损失等。首先,设计人员需要确定厂房的水源供给能力,即能够提供足够水量的水源。这可以通过厂房的消防水池或消防水泵来提供。根据厂房的具体情况,设计人员需要计算出所需的水量,并结合水源供给能力来确定管道的直径。其次,喷头数量也是确定管径的重要参考因素之一。喷头数量多少会直接影响到管道所需的水量和压力。喷头数量越大,所需的水量和压力就越大,因此需要相应增大管道的直径。在确定喷头数量时,设计人员需要考虑厂房的大小、布局以及火灾风险等因素,以保证喷水灭火系统能够覆盖到每一个可能发生火灾的区域。水流速度也是科学确定管径的关键因素之一。水流速度过快或过慢都会影响到喷水灭火系统的灭火效果。如果水流速度过快,可能会造成水雾过于细小,无法有效扑灭火源;而水流速度过慢,则会延缓灭火速度,无法迅速控制火灾。因此,在确定管径时,设计人员需要根据火灾场所的特点,选择合适的水流速度。通常来说,火灾场所较小的区域可以选择较高的水流速度,而大面积火灾场所则需要较低的水流速度,以确保灭火效果最佳。最后,管道的水力损失也需要考虑在内。水在管道中流动时,由于摩擦力和阻力的存在,会造成一定的水力损失。这会导致管道的水流速度降低,从而影响到灭火效果。因此,在确定管径时,设计人员需要综合考虑管道材质、长度、弯头数量以及摩擦系数等因素,以减小水力损失并确保水流速度在合理范围内^[4]。科学确定管径是优化设计自动喷水灭火系统的关键步骤之一。通过考虑水源供给能力、喷头数量、水流速度和管道的水力损失等因素,保证喷水灭火系统的正常运行和高效灭火效果。

2.3 管网布置设计

管网布置的合理性至关重要。管网布置设计既要考虑到灭火效果,又要兼顾美观和安全性。在管网布置设计中,需要充分考虑到厂房的结构和布局。对于高大空间的厂房而言,管网的布置应该充分利用空间,确保灭火系统能够覆盖到每一个角落。而在实际操作中,管网的布置一般会采用网状或环状的形式,使得水雾能够均匀地覆盖到整个厂房空间,从而提高灭火效果。其次,需要考虑到管道的尺寸和材质。管道的尺寸应该足够大,以确保灭火剂能够迅速传递到火源处。同时,管道材质应该具有较高的耐高温性能,以防止在灭火过程中发生管道破裂的情况。常见的管道材质包括不锈钢、耐热塑料等。此外,在管网布置设计中,还需要考虑到管网的连接方式和布线方式。一般来说,管网的连接方式可以采用焊接、螺纹连接或者法兰连接等。而在布线方式上,可以根据实际情况选择地面布线或者架空布线。无论采用何种方式,都要确保管网连接紧密,且布线规范,以保证灭火系统的正常运行。在实际的管网布置设计过程中,除了技术和安全因素外,还要兼顾美观性。在高大空间的厂房中,管网布置往往会暴露在外,因此在设计上要

注重统一、简洁而又富有艺术感的风格。可以通过选择合适的颜色和材质,使得管网与厂房的整体风格相协调,既满足灭火功能,又不破坏场所的美观性。管网布置设计如下:

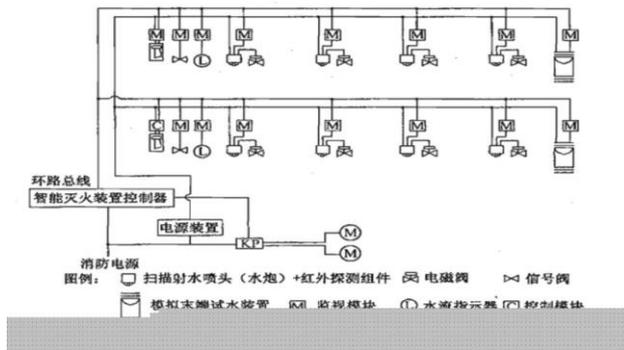


图1 管网布置设计

2.4 感应装置的设置

感应装置能够及时准确地探测到火灾的发生,并将信号传递给控制中心,从而触发自动喷水灭火系统的工作。本文将深入探讨厂房高大空间场所自动喷水灭火系统感应装置的优化设计方法。在设计感应装置时,首先需要充分考虑厂房高大空间的特点。这些场所往往面积广阔,层高较高,环境复杂,因此感应装置的设置需要具备高灵敏度和广覆盖性。为了实现这一目标,可以将感应装置分散布置在厂房的各个关键位置,如天花板、墙壁、通道等。通过合理设置感应装置的位置,可以最大程度地提高探测火灾的准确性和及时性。其次,感应装置的选择也是优化设计的重要环节。现如今,市场上有各种不同类型的感应装置可供选择,如热感应器、烟感应器、红外线感应器等。在选择感应装置时,需要根据厂房的实际情况和火灾特点进行综合考虑。例如,对于易燃易爆物品储存区域,可以选择烟感应器作为主要探测装置,而对于高温环境或有火焰直接接触的区域,则可选择热感应器或红外线感应器。通过合理选择感应装置的类型,可以提高系统的可靠性和准确性。此外,感应装置的灵敏度与可调性也是设计中需要考虑的因素。不同的场所可能存在不同的火灾风险,因此感应装置的灵敏度需要根据实际情况进行调整。一方面,灵敏度过高可能引发误报,给生产带来不必要的影响;另一方面,灵敏度过低则可能延误火灾的探测时间,造成不可挽回的损失。因此,在感应装置的设计中,需要考虑系统的可调性,以便根据实际需要进行调整。最后,感应装置的可靠性和稳定性也是设计优化的关键因素。自动喷水灭火系统是在火灾发生时起到关键作用的设备,因此感应装置的稳定性是非常重要的。在设计过程中,应选择具有较高的可靠性和抗干扰能力的感应装置,并且定期进行维护和检查,以确保其正常运行。

2.5 自动化水力控制系统

自动化水力控制系统是指通过先进的技术手段与设备,对水力系统进行自动化管理和控制的一种系统。在厂

房高大空间场所,为了有效地进行火灾防控,自动喷水灭火系统成为了关键的一环。首先,设计人员需要考虑厂房高大空间场所的特点。这种特殊的场所,一方面存在着较大的空间范围,另一方面也面临着复杂的环境因素。因此,在自动化水力控制系统的优化设计中,需要充分考虑这些因素的影响。其次,设计人员可以从水源与喷水位置的选择入手。对于厂房来说,水源的选择可以有多种方式,例如可以与城市供水管道连接,或者建设专门的水池,以确保喷水系统的供水充足。在喷水位置的选择上,需要根据厂房内部的空间布局和火灾蔓延的特点,灵活设置喷水装置的数量和位置,以达到最大的覆盖范围和灭火效果。然后,自动化水力控制系统的调控也是优化的重点。通过传感器的布置,可以实时监测厂房内的温度、火焰等信息,当发现火灾迹象时,系统可以迅速启动喷水装置进行灭火。在此过程中,控制系统需要能够精确地判断火灾的位置和范围,并根据火势的大小和扩散情况,智能地调控喷水的强度和方向,以有效地扑灭火势、防止火势蔓延^[5]。此外,在自动化水力控制系统的优化设计中,还可以考虑引入智能算法和人工智能技术。通过对历史火灾数据和场所特点的分析,可以建立模型和算法,以预测火灾可能发生的位置和时间,从而提前做好准备。

3 结束语

综上所述,厂房高大空间场所自动喷水灭火系统的优化设计是确保工业安全的重要手段。通过喷头选择、科学确定管径和感应装置的设置方法,可以提高灭火效果,保护人员和财产安全。针对不同的厂房特点,应结合实际情况,制定相应的设计方案,为厂房高大空间场所的自动喷水灭火系统提供可行、高效的解决方案。

[参考文献]

- [1] 吴国鑫. 自动喷水灭火系统在某服装厂房中的应用[J]. 中国住宅设施, 2023(7): 106-108.
 - [2] 王志双. 厂房高大空间场所自动喷水灭火系统优化设计探讨[J]. 给水排水, 2022, 58(5): 88-92.
 - [3] 冉飞亚. 某丙类厂房自动水灭火系统设计探讨[J]. 工程建设与设计, 2020(14): 21-22.
 - [4] 郝洁, 吕国栋. 民用建筑高大空间场所自动喷水灭火系统设计探讨[J]. 住宅与房地产, 2019(27): 90-91.
 - [5] 吕国栋, 刘依林, 杨婵等. 民用建筑高大空间场所自动喷水灭火系统设计探讨[C]. 中国建筑学会建筑给排水研究分会: 中国建筑学会建筑给排水研究分会第三届第二次全体会员大会暨学术交流会论文集. 中国建筑学会建筑给排水研究分会第三届第二次全体会员大会暨学术交流会论文集, 2018.
- 作者简介: 罗桐莉(1989.9—), 毕业院校: 河北科技大学, 所学专业: 给排水工程, 当前就职单位: 博丰建筑设计有限公司石家庄分公司, 职务: 给排水负责人, 职称级别: 初级。