

工业建筑给排水消防设计

范 昕

中石化中原石油工程设计有限公司 河南 郑州 450000

摘 要：工业建筑给排水及消防设计是保障企业安全生产与可持续发展的关键基础设施。设计需遵循成本节约与水源充足原则，确保日常生产用水，同时注重水资源节约利用。消防系统分为低压、高压与临时高压系统，应根据工业建筑实际情况合理选择。科学布局管道，优化给排水与消防系统，既能提升生产效率，又能满足安全需求，推动工业企业稳步发展。

关键词：工业建筑；给排水；消防设计

引言：随着工业化的快速推进，工业建筑的安全性与可持续性愈发重要。给排水与消防设计作为工业建筑的生命线，直接关系到生产活动的顺利进行与人员财产的安全保障。本文旨在探讨工业建筑给排水及消防设计的核心要素与关键技术，通过科学规划与系统布局，确保水资源的有效利用与火灾风险的有效控制，为工业企业的安全、高效运行提供坚实保障。

1 工业建筑给排水系统设计

1.1 给排水系统概述

(1) 给排水系统的基本组成。给排水系统是工业建筑中至关重要的基础设施，其主要功能在于为建筑提供清洁的用水，并安全、高效地排出废水及污水。系统基本由给水系统和排水系统两大部分组成。给水系统主要包括水源、水处理设备、水泵、水箱、管网及用水设备等，负责将水从水源地引入建筑并分配至各用水点。排水系统则包括排水管道、废水处理设施、检查井、排污管道等，用于收集、处理和排放建筑内产生的各类废水。(2) 工业建筑给排水系统的特殊性分析。相较于民用建筑，工业建筑给排水系统在设计上具有更高的复杂性和特殊性。首先，工业建筑用水量巨大，且对水质和水压有着更为严格的要求，如某些生产工艺需要特定水质的水源，或者需要大量稳定压力的水流。其次，工业废水种类多、成分复杂，含有各种化学物质、重金属及有机物等污染物，处理难度大，对环境影响严重。因此，工业建筑给排水系统在设计时需充分考虑其特殊性，采取针对性措施，确保系统的高效、安全和稳定运行。

1.2 给水系统设计要点

(1) 给水水源的选择与保障。工业建筑给水系统的水源选择至关重要，需根据建筑所在地的水资源情况、水质要求及供水稳定性等因素综合考虑。常用的水源包括市政供水、自备井供水及雨水回收利用等。在选择

水源时，需确保水源的稳定性和水质符合生产及生活要求。同时，为保障供水安全，需建立完善的水源保护制度和应急供水预案，确保在突发情况下能够迅速切换水源或采取其他有效措施保障供水。(2) 给水系统布局与规划原则。给水系统的布局与规划应遵循“经济合理、安全高效”的原则。在布局时，需充分考虑建筑结构、生产工艺布局及用水点分布等因素，合理规划管网走向和布置位置，减少管道长度和阻力损失。同时，需确保管网系统的可靠性和灵活性，以便在出现故障或需要维修时能够迅速采取措施进行处理^[1]。(3) 管道设计与材料选择。管道是给水系统的重要组成部分，其设计与材料选择直接关系到系统的安全、稳定和耐久性。在设计时，需根据水压、水温及水质等因素合理确定管道直径、壁厚及连接方式等。在材料选择上，需考虑耐压、耐腐蚀、经济性等因素，选择适合工业环境的管道材料，如不锈钢、PPR、PE等。(4) 给水设备的选择与配置。给水设备是确保系统正常运行的关键。在选择给水设备时，需根据建筑用水量、水压要求及运行成本等因素综合考虑。常用的给水设备包括变频调速给水设备、无负压供水设备等。这些设备具有调节方便、运行稳定、节能降耗等优点，能够有效提高给水系统的运行效率和管理水平。

1.3 排水系统设计要点

(1) 废水分类及处理要求。工业废水种类繁多，成分复杂，处理难度大。在设计排水系统时，需根据废水性质和排放标准进行分类处理。对于含易燃易爆物质的废水，需采取特殊的安全处理措施，如设置防爆设施、采用耐腐蚀管道等。同时，需建立完善的废水处理系统，对废水进行预处理、生物处理及深度处理等，确保废水达标排放。(2) 排水管道的设计与布置。排水管道的设计与布置是排水系统设计的关键。在设计时，需充

分考虑废水流量、流速及管道坡度等因素,合理确定管道直径、坡度及连接方式等。同时,需确保管道系统的密封性和耐腐蚀性,防止废水泄漏和污染。在布置时,需遵循“集中收集、分类处理、达标排放”的原则,合理设置检查井、排污口等设施,便于废水的收集和处理。(3)特殊废水处理措施。对于含有特殊成分的废水,如重金属废水、含油废水等,需采取特殊的处理措施。如采用化学沉淀法去除重金属离子、采用气浮法去除油脂等。在处理过程中,需根据废水性质和处理工艺要求选择合适的处理设备和药剂,确保处理效果达到排放标准。(4)排水设施的防堵塞设计。排水设施的堵塞是排水系统常见的问题之一。在设计时,需采取有效的防堵塞措施。如设置清污分流系统、采用防堵塞管道材料、设置检查口和清扫口等。同时,需加强对排水设施的维护和管理,定期清理管道和检查口等设施,确保排水系统的畅通无阻^[2]。

2 工业建筑消防系统设计

2.1 消防系统概述

(1)消防系统的基本组成与功能。消防系统主要由消防给水系统、消防灭火系统、消防报警与联动系统及消防疏散与应急照明系统等组成。消防给水系统负责为灭火提供充足的水源;消防灭火系统则通过各种灭火装置直接对火源进行扑救;消防报警与联动系统在火灾初期及时发现并报警,同时启动相应的灭火设备;消防疏散与应急照明系统则确保人员安全、有序地撤离火灾现场。这些系统协同工作,共同构建起一道坚实的消防安全屏障。(2)工业建筑消防系统设计的特殊性分析。工业建筑由于其规模庞大、结构复杂、生产工艺多样且存在大量易燃易爆物品等特点,使得其消防系统设计具有显著的特殊性。首先,工业建筑火灾荷载大,一旦发生火灾,火势蔓延迅速,因此消防系统必须具备高度可靠性和快速响应能力。其次,工业建筑内的生产设备和存储物品种类繁多,对灭火方式的选择提出了更高要求。此外,工业建筑内部空间布局紧凑,人员疏散难度大,因此需要更加完善的疏散和应急照明系统。

2.2 消防给水系统设计

(1)消防给水系统的分类。根据供水方式的不同,消防给水系统可分为低压系统、高压系统和临时高压系统。低压系统适用于火灾危险性较小、用水量不大的场所;高压系统则能保持较高的供水压力,确保在任何情况下都能迅速提供灭火用水;临时高压系统则通过增压设备在火灾发生时迅速提升供水压力。(2)消防水池与泵房的设计要求。消防水池应设计有足够的容量,以满

足火灾持续时间的灭火用水需求。泵房作为水泵的安装和运行场所,应具备良好的通风、排水和照明条件,以确保水泵的正常运行和维护。同时,泵房内应设置备用电源和自动切换装置,以应对停电等突发情况。(3)管道设计与材料选择。消防给水系统的管道设计需充分考虑耐高温、耐高压等因素。在高温环境下,管道材料需具备足够的强度和稳定性,以防止因热胀冷缩导致的破裂或泄漏。此外,管道布置应合理规划,减少弯曲和接头数量,以降低水流阻力并提高供水效率。(4)消防给水设备的选择与配置。消防给水设备的选择应根据建筑规模、火灾危险性和消防用水量等因素进行综合考虑。常用的消防给水设备包括消防水泵、稳压装置、水泵接合器等。消防水泵应满足一定的扬程和流量要求,稳压装置则用于保持供水压力的稳定性。水泵接合器便于消防车与建筑内的消防给水系统连接,以补充消防用水^[3]。

2.3 消防灭火系统设计

(1)消火栓系统设计。消火栓系统作为最基本的灭火设施之一,其设计应确保室内外消火栓的布置合理且易于取用。室内消火栓应设置在走廊、楼梯间等便于人员接近的位置,并配备足够长度的水带和水枪。室外消火栓则应设置在建筑周围且易于消防车取水的位置。同时,为了降低高楼层消防水带的水压损失,还需设置减压设施。(2)自动喷水灭火系统设计。自动喷水灭火系统具有响应迅速、灭火效率高的优点,广泛应用于工业建筑中。其设计需根据建筑的高度、面积和火灾危险性选择合适的系统类型(如湿式系统、干式系统等),并合理规划喷头的布置位置和数量。管网设计则需确保水流畅通无阻,并在必要时设置排水设施以防止管道积水。(3)泡沫灭火系统设计。对于存储有易燃易爆液体的工业厂房,泡沫灭火系统是一种有效的灭火方式。其设计需根据液体的种类、性质和存储量等因素选择合适的泡沫类型和灭火方式(如液上喷射、液下喷射等),并设置相应的泡沫储罐、泡沫泵和泡沫混合器等设备。

2.4 消防报警与联动系统

(1)火灾自动报警系统的设计与配置。火灾自动报警系统由火灾探测器、火灾报警控制器和联动控制装置等组成。探测器的选择应根据火灾发生时的烟雾、温度等特征进行选择(如感温探测器、感烟探测器等),并安装在易于发现火灾且不易受干扰的位置。火灾报警控制器则负责接收和处理探测器的报警信号,并通过声光报警等方式提醒人员注意。联动控制装置则负责在接收到报警信号后启动相应的灭火设备或执行其他预设操作。(2)报警阀与自动喷水系统的联动设计。报警阀

是连接火灾自动报警系统和自动喷水灭火系统的关键设备。当火灾发生时,火灾探测器发出报警信号,火灾报警控制器接收到信号后,会立即发出指令给报警阀,使其打开。随着报警阀的开启,自动喷水灭火系统的管网内压力发生变化,触发喷头开始喷水,从而达到迅速灭火的目的。这种联动设计确保了火灾一旦发生,就能迅速启动灭火措施,有效遏制火势的蔓延^[4]。(3)消防控制中心的设计与功能。消防控制中心是工业建筑消防系统的核心管理区域,负责接收并处理来自各个消防设备的报警信号,同时指挥和调度灭火救援工作。其设计需充分考虑监控、指挥、通讯等功能的实现。消防控制中心应配备有大型显示屏、监控摄像头、通讯设备、消防设备状态显示器等设施,以便实时了解建筑内的火灾情况和消防设备的运行状态。同时,消防控制中心还需建立完善的应急预案和指挥机制,确保在火灾发生时能够迅速启动应急预案,有效指挥灭火救援工作。此外,消防控制中心的工作人员需经过专业培训,具备扎实的消防知识和应急处理能力,以确保在紧急情况下能够迅速做出正确决策。

3 工业建筑给排水消防设计存在问题与改进建议

3.1 当前工业建筑给排水及消防设计中存在的问题

在当今快速发展的工业领域,工业建筑的给排水及消防设计扮演着至关重要的角色。然而,当前该领域仍存在一些亟待解决的问题。(1)设计理念的滞后是一个显著问题。部分设计者仍沿用传统的设计模式,未能充分考虑现代工业建筑的特殊需求,如大规模生产、高频次使用以及复杂的工艺流程,这导致了消防系统的针对性不足,难以有效应对潜在的火灾风险。(2)技术应用的局限性也限制了设计的进步。尽管新技术、新材料不断涌现,但在实际设计中,由于成本、技术门槛等因素,这些创新往往未能得到充分应用。例如,智能消防系统虽然能够极大提升响应速度和精确度,但在一些项目中仍难以普及。(3)施工与管理的不足也是不可忽视的问题。部分施工单位在施工过程中存在偷工减料、施工不规范等行为,严重影响了消防系统的质量和效果。同时,后期的维护管理不到位,也导致消防设施在关键

时刻无法发挥作用。

3.2 提出改进建议

(1)在技术创新方面,应鼓励和支持新技术、新材料在给排水及消防设计中的应用。政府可以设立专项基金,用于支持技术研发和示范项目的建设。同时,加强与科研机构和高校的合作,推动产学研深度融合,加速科技成果的转化和应用。(2)在政策引导方面,应完善相关政策法规,明确给排水及消防设计的标准和要求。政府可以出台更加严格的审查和验收制度,确保设计方案的科学性和合理性。同时,加强对施工单位的监管和处罚力度,严惩违规行为,维护市场秩序。(3)在法规完善方面,应进一步细化和完善相关法律法规体系,明确各方责任和义务。特别是要加强对建筑消防设施的维护和保养管理,建立长效监管机制,确保消防设施始终保持良好状态。(4)还应加强宣传教育和培训工作。通过举办培训班、讲座等活动,提高设计人员、施工人员和管理人员的专业素养和责任意识。同时,利用多种媒体手段加强消防安全知识的普及和宣传,增强公众的消防安全意识。

结束语

综上所述,工业建筑给排水与消防设计是保障生产安全与效率的关键环节。通过精细规划与技术创新,我们实现了水资源的优化配置与火灾风险的有效防范。展望未来,随着科技的不断进步与工业需求的持续升级,给排水与消防设计将更加注重智能化、绿色化方向发展,为工业建筑安全保驾护航,助力企业实现可持续发展目标。

参考文献

- [1]刘春娟.浅谈工业建筑消防给排水系统的设计要点[J].建筑工程技术与设计,2019,(06):58-59.
- [2]董明.论述工业厂房给排水及消防设计[J].建筑工程技术与设计,2019,(05):46-47.
- [3]王亮.工业建筑给排水及消防系统设计要点探析[J].门窗,2019,(04):48-49.
- [4]张恩铭.厂区建筑给排水及消防系统设计研究[J].中国房地产业,2020,(11):125-126.