

## 谈工业建筑给排水及消防系统设计要点分析

马志超

新地能源工程技术有限公司石家庄能源化工技术分公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]**随着工业化进程的推进,工业建筑的功能和结构日益复杂,对给排水和消防系统的要求也相应提高。传统的设计方法已难以满足现代建筑的需求,新的技术和标准不断涌现。在给排水方面,系统的设计不仅要满足大流量、稳定供水的要求,还需要应对高负荷、高污染的挑战。而消防系统则需适应不同类型的火灾风险,提供高效的灭火和疏散解决方案。此外,城市化进程的加快和人们对安全性的关注提升,使得工业建筑在设计阶段对消防安全的考虑更加全面。消防法规和标准不断完善,要求建筑设计必须符合法律法规的最新要求,减少火灾风险提升应急响应能力。因此,对工业建筑中给排水和消防系统的设计要点进行深入分析和优化,是提高建筑安全性、保障人员安全的重要环节。

**[关键词]**工业建筑;给排水;消防系统;设计

DOI: 10.33142/ec.v7i11.14263

中图分类号: TU82

文献标识码: A

### Discussion on Analysis of Key Design Points for Industrial Building Water Supply, Drainage, and Fire Protection Systems

MA Zhichao

Shijiazhuang Energy Chemical Technology Branch of Xindi Energy Engineering Technology Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** With the advancement of industrialization, the functions and structures of industrial buildings are becoming increasingly complex, and the requirements for water supply, drainage, and fire protection systems are also correspondingly increasing. Traditional design methods are no longer sufficient to meet the needs of modern architecture, and new technologies and standards are constantly emerging. In terms of water supply and drainage, the design of the system not only needs to meet the requirements of high flow and stable water supply, but also needs to cope with the challenges of high load and high pollution. The fire protection system needs to adapt to different types of fire risks and provide efficient firefighting and evacuation solutions. In addition, the acceleration of urbanization and people's increasing concern for safety have led to a more comprehensive consideration of fire safety in the design phase of industrial buildings. Fire regulations and standards are constantly improving, requiring building designs to comply with the latest requirements of laws and regulations, reduce fire risks, and enhance emergency response capabilities. Therefore, in-depth analysis and optimization of the design points of water supply and drainage and fire protection systems in industrial buildings are important links to improve building safety and ensure personnel safety.

**Keywords:** industrial architecture; water supply and drainage; fire protection system; design

### 引言

在现代工业建筑中,随着建筑规模的扩大和功能的复杂化,给排水系统和消防系统的设计显得尤为重要。合理的给排水系统不仅影响到建筑的日常运营和生产效率,还直接关系到人员的生活舒适性和安全。而消防系统则是防控火灾风险、保障生命财产安全的核心设施。随着建筑技术的不断发展和消防安全要求的提高,对这些系统的设计标准和实施细节也越来越严格。

### 1 工业建筑的特点

工业建筑具有以下几个显著特点:首先,结构复杂,通常包括多个功能区域,如生产车间、仓库、办公区等,每个区域对给排水及消防系统有不同的需求。其次,工业建筑对安全性要求极高,尤其在涉及易燃易爆物质的工厂中,消防系统设计必须达到严格的标准。再者,工

业建筑规模大,用水量和排水量大,因此给排水系统需要具备高效性和可靠性。此外,工业建筑往往需要特殊的环境控制,例如恒温恒湿,这对给排水系统的设计提出了更高的要求。最后,由于工业建筑的用途多样,设计中需考虑未来扩展和改造的可能性,确保系统具有灵活性和可扩展性。

### 2 工业建筑给排水和消防系统之间的关系

工业建筑的给排水和消防系统之间有着密切的关系。首先,消防系统需要依赖给水系统提供稳定的水源,确保灭火设备如消防栓和喷淋系统能够在紧急情况下正常工作<sup>[1]</sup>。其次,排水系统必须设计合理,以迅速排除灭火过程中产生的大量水,防止积水影响建筑结构和设备运行。此外,部分消防设施如湿式喷淋系统需要全天候供水,这对给水系统的连续性和稳定性提出了更高要求。

### 3 工业建筑给排水系统设计要点

#### 3.1 给水系统设计

工业建筑给水系统设计需要考虑多方面因素,确保系统的高效性和可靠性。首先,水源的选择至关重要,需保证水质符合国家标准,水量充足并能满足不同生产工艺和生活用水的需求。设计时应详细分析建筑所在区域的水源情况,包括地下水、地表水和市政供水等多种途径,并结合实际需求选择合适的水源。其次,水压的设计必须符合工业建筑各用水点的需求,为此需要进行水力计算,以确定合理的管道直径和布局,确保在高峰用水时各用水点仍能获得足够的水压和水量。对于高层或大型工业建筑,可能需要设置增压设备,如变频供水泵或水塔维持稳定的供水压力。此外,管道材料的选择和防腐措施也十分重要,应根据水质、压力、温度等条件选择耐腐蚀、耐高压的管道材料,如不锈钢管、镀锌钢管或塑料管等。管道的敷设方式应尽量避免长距离直线管道减少水力损失,并注意管道的保温、防冻及防止水锤现象。在系统设计中,还需考虑供水的可靠性和安全性。为防止供水中断,系统应设有备用水源或储水设施,如高位水箱或蓄水池,并配置必要的自动化控制设备和监测仪器,实时监控水质、水压和流量,及时发现并处理潜在问题。此外,设计中应留有一定的扩展空间,以便未来增加用水点或改造系统时不至于对现有系统造成重大影响。

#### 3.2 排水系统设计

工业建筑排水系统设计需要全面考虑废水的种类、排放标准以及排放路径,确保系统的高效性和环保性。首先,应详细分析建筑内各区域的废水种类,包括生产废水、生活污水和雨水等。生产废水往往含有化学物质或油污,需要根据不同工艺过程进行分类收集和处理;生活污水则需满足卫生排放标准;雨水排放则应考虑季节变化和降水量的波动。其次,设计中必须严格遵守相关排放标准和法规,确保排放物不对环境造成污染。对于生产废水应设计专门的处理设施,如沉淀池、隔油池或生化处理系统,确保废水经过处理达标后再排放。生活污水一般需接入市政污水管网或自建污水处理系统,处理后方可排放至外界环境。管道布局是排水系统设计的关键,需综合考虑建筑的结构特点和废水排放路径。排水管道应尽量采用重力流设计减少能耗和维护成本。管道的直径和坡度应通过水力计算确定确保排水畅通,防止堵塞和倒灌现象的发生<sup>[2]</sup>。对于雨水排放系统,应设置足够的雨水井和排水口,确保大雨或暴雨情况下能迅速排除积水,防止内涝。此外,管道材料的选择和防腐处理也至关重要,排水管道应采用耐腐蚀、耐高压的材料,如PVC管、PE管或铸铁管,并进行必要的防腐处理延长使用寿命。管道的敷设应避免交叉污染,生产废水和生活污水管道应分开设置,雨水管道应独立排放。维护和管理是排水系统设计中不可忽视的一部分,系统设计应考虑便于日常检查和维护的需求,设置必要的检查井和清洗

口,确保管道在运行过程中能够方便地进行清理和维护。对于关键节点和设备,建议配置监测仪器和自动化控制设备,实时监控排水量和水质,及时发现并处理异常情况。

### 4 工业建筑消防系统设计要点

#### 4.1 消防系统设计原则

工业建筑消防系统设计必须遵循以下几项原则,确保系统的安全性和可靠性。首先,预防为主的原则要求在设计过程中充分考虑火灾的预防措施,包括选择不易燃材料、合理布局生产工艺和设备、设置防火分区等。通过源头控制和风险管理,最大程度降低火灾发生的可能性。其次,及时报警和迅速扑灭原则强调火灾发生时能够迅速发现并及时控制火势。设计中应安装先进的火灾报警系统,包括烟感、温感探测器等设备,确保火灾初期能够快速探测并发出警报。同时,消防系统应配备高效的灭火设备,如自动喷水灭火系统、泡沫灭火系统等,确保火灾初起阶段能够迅速扑灭,防止火势蔓延。第三,人员安全疏散原则是设计中必须考虑的重要方面,消防系统设计应确保建筑内人员在火灾发生时能够安全、迅速地疏散。为此,应设置合理的疏散通道和出口,配备清晰的指示标志和应急照明,并确保疏散通道和出口的畅通无阻。根据建筑规模和用途,设计中还应考虑设立避难层或避难间,为人员提供临时避难的场所。第四,可靠性和可维护性原则要求消防系统具备高可靠性和便于维护的特点。设计中应选择性能稳定、技术成熟的消防设备和材料,确保系统在长期运行中保持良好的工作状态。同时,应设计便于日常检查和维护的结构和设施,如设置检修口、检查井等,以确保系统在发生故障或需要维护时能够方便地进行处理。最后,符合法规标准原则是消防系统设计的基本要求。设计中必须严格遵守国家和地方的消防法规和标准,如《建筑设计防火规范》《自动喷水灭火系统设计规范》等,确保系统设计符合相关法律法规的要求,保障建筑和人员的安全。

#### 4.2 消防给水系统设计

工业建筑消防给水系统设计需要全面考虑水源、供水压力、管网布局和设备配置等多个关键因素,以确保系统在火灾发生时能够提供充足的水量和适当的水压。首先,水源的选择是设计的基础,应确保水源可靠、充足。常见的消防水源包括市政供水、高位水箱、消防水池或天然水源(如河流、湖泊等)。对于大型或重要的工业建筑,建议设置两种以上的水源,以提高供水可靠性。其次,供水压力的设计必须满足消防设备的需求,通过水力计算确定管道直径和增压设备,确保在最不利点(即离水源最远或最高处)的消防设备也能获得足够的水压。常用的增压设备包括消防泵、稳压泵和高位水箱,设计中应根据建筑特点和消防需求合理配置。管网布局是消防给水系统的核心,应确保管道布置合理、供水畅通。主干管应环状布置形成闭合环路,以提高供水的可靠性和稳定性。支管应尽量短直减少水力损失和管道阻力。管道材料应选择耐压、

耐腐蚀的高品质材料,如镀锌钢管、不锈钢管或高强度塑料管等,并进行必要的防腐处理。消防设备的配置直接影响系统的灭火效果,设计中应根据建筑的规模和火灾危险性,合理配置消防栓、自动喷水灭火系统、泡沫灭火系统等。室内消防栓应均匀布置,保证任何一点的灭火距离不超过30米;自动喷水灭火系统应覆盖所有防火分区,并根据火灾风险选择合适的喷头类型(如标准喷头、快速响应喷头等)。此外,还应配置必要的阀门、压力表和水流指示器,方便日常检查和维护。系统的自动化和监控也是设计中的重要部分,应设置消防控制中心,实时监控水源、水压、流量等关键参数,并具备自动报警和启动功能。一旦发生火灾,系统能够自动启动消防泵并切换至备用水源确保持续供水<sup>[3]</sup>。此外,应配置手动控制装置,以便在自动系统失效时人工干预。最后,维护和管理是确保消防给水系统长期可靠运行的关键。设计中应考虑设置检修口和排水阀,便于管道清洗和维护。定期检查和测试各类消防设备,确保其处于良好状态。同时,应制定详细的维护保养计划,培训相关人员,提高系统的应急响应能力。

### 4.3 消防设施配置

消防设施配置是工业建筑消防系统设计的重要环节,目的是在火灾发生时提供有效的灭火和疏散支持。首先,应按照建筑面积和火灾危险等级合理设置室内消防栓,通常每个防火分区应配备至少一个消防栓,且在任何点的灭火距离应不超过30米。消防栓的位置应易于接近,避免被障碍物遮挡并应配备清晰的标识和操作说明。其次,自动喷水灭火系统应覆盖建筑的主要区域和高风险区域,选择喷头类型(如标准喷头、快速响应喷头、预作用喷头等)应根据建筑的功能、火灾危险等级和设计要求确定。喷头应均匀布置,以确保覆盖面积无死角。系统应设有检测装置,能够自动探测火灾并启动灭火。对于高层建筑或大面积的工业车间,应考虑设置分区控制系统,以便于在火灾发生时局部启动喷淋系统,减少水资源浪费并提高灭火效率。泡沫灭火系统主要用于处理易燃液体和化学品的火灾,尤其在石油化工厂等高风险区域非常重要。系统应包括泡沫产生装置、储存罐和泡沫分配管道。泡沫系统的设计应确保在火灾发生时能够迅速产生足够的泡沫覆盖火源,并通过专用的泡沫喷嘴进行有效喷洒。消防泵是确保消防水源压力稳定的重要设备,应根据建筑规模和水压需求配置主用消防泵和备用消防泵。消防泵应设置在专用的泵房内,并配备自动启停装置,以在火灾报警时自动启动。泵房应具备良好的通风和防水措施,保证设备的长期稳定运行。灭火器的配置也是必不可少的,灭火器应根据不同区域的火灾风险配置不同类型的灭火器,如ABC干粉灭火器、二氧化碳灭火器和泡沫灭火器。灭火器应布置在显眼、易于取用的地方,并定期检查和维修,确保其在关键时刻能够

正常使用。消防广播系统应覆盖整个建筑并具备语音报警功能,能够在火灾发生时快速传达疏散指令和紧急信息。系统应设置在消防控制中心,并具备手动和自动触发功能,以便在发生火灾时能够及时发出警报并指导人员疏散。消防应急照明和疏散指示标志在火灾发生时为人员安全疏散提供保障。应设置足够的应急照明设备和疏散指示标志,标明疏散通道、出口和安全集合点。照明设备应具备独立的电源,以在停电情况下继续提供光源。

### 4.4 消防疏散和应急照明设计

消防疏散和应急照明设计是确保火灾发生时人员能迅速安全地撤离。设计应确保疏散通道宽敞通畅,通常每人需分配约0.6米的通道宽度避免拥堵。所有疏散通道应直接通向安全出口,并避免设置复杂的路径或死角,以提高疏散效率。安全出口应至少设置两个,以防其中一个被阻挡。出口标识要明显、耐用并具备夜间可视功能,门应向外开启以避免阻塞。疏散指示标志和应急照明系统应保证在火灾或停电时有效引导人员,标志应自发光或配备独立电源,灯具应具备备用电源保证照明持续。楼梯应符合防火规范,配备防火门和防烟隔离装置,并设置紧急照明以确保视线良好。消防广播系统应覆盖整个建筑,能够发出紧急通知和疏散指令,并具备自动和手动触发功能。应急设备和人员培训同样重要,确保应急集合点明确标识,并定期进行火灾演习和培训,提高应急响应能力。

## 5 结语

在工业建筑的设计中,给排水系统和消防系统的合理规划至关重要。给水系统的设计需确保水源充足、压力稳定、管网合理布置,以满足日常使用和应急需求。排水系统则应综合考虑流量、管道布局及污水处理,确保排水畅通。消防系统方面,从设计原则到给水系统配置,再到设施的合理配置和应急照明,都应严谨细致,以保障火灾发生时人员的安全和建筑的有效防护。通过科学的设计和严格的实施,可以显著提升工业建筑在应对突发事件中的应急能力和安全性,为人员的生命安全和财产保护提供有力保障。未来的设计工作应持续关注技术进步和标准更新,不断优化和完善各项系统,确保建筑的综合安全性能。

### [参考文献]

- [1]张龙.工业建筑给排水及消防系统设计要点分析[J].居业,2024(3):133-135.
  - [2]张喜冬.工业建筑给排水及消防系统设计要点分析[J].房地产世界,2020(24):47-49.
  - [3]黄臻.工业建筑给排水及消防系统设计要点探析[J].四川水泥,2019(1):128.
- 作者简介:马志超(1997.7—),男,汉族,毕业学校:西安建筑科技大学,现工作单位:新地能源工程技术有限公司石家庄能源化工技术分公司。