

工业建筑给排水及消防系统设计要点分析

赵晓强

石家庄市建设工程质量监督站, 河北 石家庄 050000

[摘要] 工业建筑的给排水、消防系统设计是确保安全和可持续运营的关键要素。合理的设计和和实施能有效预防事故和灾害, 保护员工和财产免受潜在风险的侵害。通过合适的布局、设备选择和系统联动, 工业建筑能够迅速应对火灾、排水问题等紧急情况, 确保安全和高效的生产环境。

[关键词] 工业建筑; 给排水; 消防系统; 设计

DOI: 10.33142/ec.v6i8.9136

中图分类号: TU82

文献标识码: A

Analysis of Key Design Points for Industrial Building Water Supply and Drainage and Fire Protection Systems

ZHAO Xiaoqiang

Shijiazhuang Construction Project Quality Supervision and Management Station, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: The design of water supply and drainage and fire protection systems in industrial buildings is a key element in ensuring safety and sustainable operation. Reasonable design and implementation can effectively prevent accidents and disasters, protect employees and property from potential risks. Through appropriate layout, equipment selection, and system linkage, industrial buildings can quickly respond to emergencies such as fires and drainage issues, ensuring a safe and efficient production environment.

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

工业建筑的给排水、消防系统设计是保障安全和可持续运营的关键。排水系统要求合理布局、防止堵塞, 确保废水处理和应急排水的有效性。给水系统要求稳定供水、压力合适, 满足生产和消防需求。消防系统要求火灾报警设备布置合理、与监控中心联动, 自动灭火系统布置恰当、与其他设备联动, 确保迅速响应和扑灭火灾。合理设计和维护这些系统, 能保障工业建筑安全运行和风险控制。

1 工业建筑给排水的设计要求

1.1 排水系统设计要求

排水系统是工业建筑中至关重要的组成部分之一, 其设计要求包括以下几个方面: ①废水类型和性质: 在进行排水系统设计时, 需要充分考虑工业生产过程中产生的废水类型和性质。不同类型的废水具有不同的化学成分和处理要求。例如, 有机废水、酸碱废水、重金属废水等, 每种废水都需要特定的处理方式。因此, 设计师需要了解废水的成分和特性, 以选择适当的处理设备和工艺。②废水流量和负荷: 排水系统的设计还需要考虑废水的流量和负荷。流量是指单位时间内废水的排放量, 而负荷则是指单位面积或单位产量的废水排放量。通过对工业生产过程的分析 and 评估, 可以确定排水系统所需的最大流量和负荷。这有助于确定管道尺寸、泵站容量以及处理设备的选择。③排水管道布局和坡度: 排水管道的布局和坡度对排水系统的正常运行至关重要。管道布局应考虑到工业建筑的空间布局和生产工艺的需求, 确保废水能够顺利流动到处理

设备或排放点。此外, 合理的管道坡度能够利用重力力量促使废水流动, 并减少堵塞的风险。设计师应根据管道长度和高差来确定适当的坡度, 以确保排水的有效性。④排水系统的耐用性和可维护性: 工业环境通常具有较高的腐蚀性和磨损性, 因此排水系统的设计需要考虑到材料的耐久性和可维护性。选择适当的管道材料(如 PVC、不锈钢等)和阀门以及耐腐蚀的处理设备, 能够延长系统的使用寿命并降低维护成本^[1]。

1.2 给水系统设计要求

给水系统是工业建筑中必不可少的部分, 其设计要求涵盖以下几个方面: ①给水需求量和压力: 在给水系统设计中, 首先需要准确确定工业生产和消防安全所需的给水量和压力。这需要考虑到生产工艺的水需求、设备的用水量以及消防系统的喷淋需求等因素。通过详细的用水调查和分析, 设计师可以确定合适的给水系统容量和压力, 以确保生产运行和安全要求得到满足。②给水管道材料和阀门选择: 由于工业环境的特殊性, 给水系统的设计要求考虑到耐腐蚀性和可靠性。选择适当的给水管道材料(如不锈钢、镀锌钢等)和阀门, 能够有效地抵抗腐蚀和损坏, 确保系统的稳定运行。此外, 阀门的选择也很重要, 以便对给水系统进行控制和调节, 以满足不同用水需求。③给水系统的供水保证: 工业建筑对连续和可靠的供水有着高要求。为了确保给水系统的供水保证, 设计师需要合理规划供水管网的布局和配置。这包括合理划分不同区域的供

水分支、设置适当的水箱和增压设备，以及制定备份供水系统或应急供水计划，以应对突发情况和维护工作。④给水系统的水质控制：工业生产往往对水质有严格的要求。在给水处理系统中，需要考虑到水源水质的情况，并采取相应的水质处理措施，以确保供水符合相关标准和工艺要求。这可能涉及预处理设备（如过滤器、软化器等）和后处理设备（如除氧器、消毒设备等）的选择和配置。

2 工业建筑消防系统设计要求

2.1 消防设备布局

消防设备布局是工业建筑消防系统设计中的重要环节。合理的消防设备布局能够确保在火灾发生时，消防设备能够迅速投入使用，及时控制和扑灭火灾。以下是消防设备布局的详细要求：①灭火器布置：消防灭火器是最基本的灭火工具，应根据工业建筑的特点和火灾风险分布合理布置。在易燃易爆场所、设备周围以及人员密集区域等容易发生火灾的区域，应设置足够数量的灭火器，并保证易于寻找和操作。②喷淋系统安装：喷淋系统可提供大范围的自动灭火覆盖，适用于防止火势蔓延和保护重要设备或区域。根据工业建筑的布局和用途，确定喷淋头的位置和密度，确保其能够覆盖到可能发生火灾的区域。重点考虑易燃易爆物料存储区、生产线路和设备周围等区域的喷淋系统设置。③消防栓设置：消防栓是供给消防水源的重要设备，其布置要考虑到易燃区域的覆盖范围和消防水源的充足性。根据建筑的规模和布局，设置足够数量的消防栓，并确保其位置容易辨识和接近，便于消防车辆接驳和消防人员使用。④疏散通道设计：消防设备的布局还需要与疏散通道的设计相结合，以确保人员在火灾发生时能够迅速疏散到安全区域。疏散通道应满足建筑规范的要求，设置合适的宽度和无障碍设施，同时避免阻挡或阻挠消防设备的通行。

2.2 火灾报警与监测系统

火灾报警与监测系统是工业建筑消防系统设计中至关重要的一部分。它能够实时监测火灾的发生，并及时发出警报，以便采取紧急措施和展开灭火行动。以下是火灾报警与监测系统的详细设计要求：①火灾探测器的选择与布置：根据工业建筑的特点和火灾风险评估，选择合适类型的火灾探测器，如光电式、热电偶式等。火灾探测器应布置在易燃易爆物料存储区、生产线路、设备间以及天花板和墙壁等位置，以最大程度地覆盖可能发生火灾的区域。②火灾报警设备的设置：工业建筑中应设置火灾报警器，包括声光报警器、火灾警铃等设备。这些设备应布置在易被人员察觉的位置，如大厅、走廊、生产区域等，以确保火灾发生时能够及时发出明确的警报信号，提醒人员撤离和呼叫消防部门。③火灾监控中心的建立：火灾监测系统应与监控中心相连接，实现实时监测和远程管理。监控中心应配备合适的监视设备、火灾图形显示系统和自动报警

系统，以便及时接收火灾报警信息，并能够对火灾情况进行迅速的判断和指挥，调度消防力量和资源。④火灾报警与监测系统的联动：火灾报警与监测系统应与其他消防设备实现联动，如自动喷水灭火系统、防烟排烟系统等。一旦火灾报警系统触发，应能自动启动相应的灭火和控制设备，提供更快速、更有效的灭火和疏散措施^[2]。

3 工业建筑给排水的设计措施

3.1 废水处理设施

废水处理设施是工业建筑给排水系统设计中至关重要的一部分。以下是废水处理设施的详细设计措施：①沉淀池：沉淀池用于去除废水中的悬浮颗粒物和沉淀物。通过减慢废水流速，使固体颗粒在池内沉降，达到初步去除的效果。沉淀池应具备足够的容积和停留时间，以确保颗粒物沉降和沉淀过程的充分进行。②调节池：调节池用于调节废水的流量和负荷，以平衡处理设施的运行和废水特性的变化。调节池能够平滑处理系统的负荷波动，减少对后续处理设备的冲击，确保处理效果的稳定性。调节池应具备足够的容量和适当的停留时间，以实现废水的平衡调节。③生物处理系统：生物处理是常用的废水处理方法，通过利用微生物降解有机物来净化废水。常见的生物处理系统包括活性污泥法、生物膜法等。在工业建筑的废水处理中，根据废水水质和流量，选择适当的生物处理系统，并确保提供适宜的温度、氧气和营养物质等条件，以促进微生物的活性和废水的有效降解。④消毒设备：某些工业废水可能含有病原菌和致病性微生物，需要采取消毒措施确保废水的安全排放。消毒设备如紫外线消毒器、氯化物投加系统等可用于杀灭病原体，消除废水中的微生物污染。⑤水质监测与控制：废水处理设施中应设立水质监测点，并配备相应的水质监测设备。定期监测和控制废水的水质参数，如悬浮物浓度、化学需氧量（COD）、氨氮等，以确保废水处理系统的稳定性和合规性。根据监测结果，及时调整处理工艺和控制参数，以提高废水的处理效率^[3]。

3.2 应急排水设计

应急排水设计是工业建筑给排水系统设计中的重要措施，能够应对突发情况和洪涝等紧急情况下的排水需求。以下是应急排水设计的详细措施：①应急泵站的设置：根据工业建筑的特点和排水需求，设计并设置应急泵站。应急泵站应具备足够的扬程和流量，能够在紧急情况下迅速排水。应急泵站的位置应考虑到易于操作、接近水源和排放点，以便快速启动和运行。②泄洪渠道的规划：在工业建筑周围规划和设计合适的泄洪渠道，以应对降雨过大或其他洪涝情况下的排水需求。泄洪渠道应具备足够的容量和流速，能够有效地将过量的水流排出建筑物周围，减少内部积水风险。③应急排水管道的设计：在工业建筑内部设置应急排水管道，以便在紧急情况下将积水迅速排除。这些管道可以通过通往应急泵站或排水系统的连接，将积

水引导到合适的排放点,确保室内的积水不会对生产设备或人员安全造成威胁。④定期维护和测试:应急排水设计需要定期进行维护和测试,以确保设备和管道的可靠性。定期检查应急泵站的工作状态、管道连接的完整性和通畅性,以及泄洪渠道的畅通情况。必要时进行维修、清理和更换,确保设备在紧急情况下能够正常运行。

4 工业建筑消防系统的设计措施

4.1 火灾报警系统

火灾报警系统是工业建筑消防系统中至关重要的措施,能够实时监测火灾的发生并及时发出警报,以提醒人员采取紧急措施和启动灭火行动。以下是火灾报警系统的详细设计措施:①火灾探测器的选择与布置:根据工业建筑的特点和火灾风险评估,选择适当类型的火灾探测器,如光电式、热电偶式、气体探测器等。火灾探测器应布置在易燃易爆物料存储区、生产线路、设备间以及天花板和墙壁等位置,以最大程度地覆盖可能发生火灾的区域。②火灾报警设备的设置:工业建筑中应设置火灾报警器,包括声光报警器、火灾警铃等设备。这些设备应布置在易被人员察觉的位置,如大厅、走廊、生产区域等,以确保火灾发生时能够及时发出明确的警报信号,提醒人员撤离和呼叫消防部门。③监控中心的建立:火灾监测系统应与监控中心相连接,实现实时监测和远程管理。监控中心应配备合适的监视设备、火灾图形显示系统和自动报警系统,以便及时接收火灾报警信息,并能够对火灾情况进行迅速的判断和指挥,调度消防力量和资源。④火灾报警系统与其他设备的联动:火灾报警系统应与其他消防设备实现联动,如自动喷水灭火系统、防烟排烟系统等。一旦火灾报警系统触发,应能自动启动相应的灭火和控制设备,提供更快速、更有效的灭火和疏散措施。⑤系统维护与测试:为确保火灾报警系统的可靠性,定期进行系统维护和测试是必要的。包括定期检查火灾探测器的工作状态、更换电池、校准设备,以及进行系统功能测试和紧急演练等。同时,培训工作人员熟悉火灾报警系统的操作和应急流程,提高其应对火灾的能力^[4]。

4.2 自动灭火系统

自动灭火系统是工业建筑消防系统中至关重要的措施,能够自动检测火灾并迅速控制和扑灭火势蔓延,以保护人员和财产安全。以下是自动灭火系统的详细设计

措施:①自动喷水灭火系统:根据工业建筑的特点和火灾风险评估,设计和安装适当类型的自动喷水灭火系统。常见的自动喷水灭火系统包括干式喷水系统和湿式喷水系统。干式喷水系统适用于防冻环境,而湿式喷水系统适用于常温环境。根据具体区域和需求,合理布置喷头和喷水管路,确保火灾发生时能及时喷洒足够的水量。②气体灭火系统:对于特定的火灾场景,如电气设备室、机房等,可以选择气体灭火系统。常见的气体灭火剂包括七氟丙烷(HFC-227ea)、二氧化碳(CO₂)等。根据火灾风险和设计要求,选择适当的气体灭火系统,并确保其能够在火灾发生时快速释放灭火剂,将火灾扑灭。③灭火设备的布置:根据工业建筑的布局和火灾风险分布,合理布置灭火设备,如灭火器、灭火栓等。在易燃易爆区域、设备周围以及人员密集区域等潜在的火灾发生区域,应设置足够数量和种类的灭火设备,以便人员能够快速获得,并且根据不同类型的火灾选择合适的灭火剂进行灭火。④灭火设备的定期检测与维护:定期对自动灭火设备进行检测和维护是确保其可靠性和工作效果的关键。定期检查喷头、灭火器、灭火栓等设备的工作状态,确保其正常运行和可用性。定期维护和更换设备中的灭火剂、压力容器等,以保持设备的良好状态和灭火性能。

5 结语

综合设计和实施适当的给排水、消防系统是保障工业建筑安全和可持续运行的重要措施。合理布局、定期维护和培训人员,将有效减少风险、保护生命财产,并确保工业建筑在紧急情况下能够快速响应和采取适当措施。

[参考文献]

- [1]葛鹏.某工业建筑给排水及消防设计实践与探讨[J].工程建设与设计,2021(1):52-53.
 - [2]牛凤明.工业建筑给排水及消防系统设计[J].建材发展导向(上),2022,20(3):193-195.
 - [3]施炳铜.浅谈工业建筑给排水及消防系统设计[J].建筑与装饰,2021(14):15-17.
 - [4]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:赵晓强(1985.6—),男,汉族,毕业学校:国立华侨大学,现工作单位:石家庄市建设工程质量监督站。