

工业建筑结构设计要点分析

龙 辉¹ 谭 康²

1. 楷德电子工程设计有限公司 四川 成都 610000

2. 成都须弥云图建筑设计有限公司 四川 成都 610000

摘要：工业建筑结构设计要点分析涵盖了多个关键方面。主体结构设计需确保结构稳定、承载能力强，同时考虑材料的合理选用和构件设计的精确性。防火与防腐设计是确保工业建筑安全运行的必要条件，通过选用耐火材料和防腐措施，降低火灾和腐蚀风险。最后，维护与检修设计需考虑设备的可维修性和人员的操作便捷性，确保建筑在使用过程中的持续性和安全性。

关键词：工业建筑；结构设计；要点分析

引言：随着工业技术的快速发展和产业升级的不断推进，工业建筑作为生产活动的重要载体，其结构设计显得尤为重要。工业建筑结构设计不仅关系到建筑的安全稳定、使用寿命和经济效益，还直接影响着生产效率和员工的工作环境。基于此，对工业建筑结构设计要点进行深入分析，具有重要的现实意义和理论价值。本文将对工业建筑结构设计要点进行系统的探讨，以此为工业建筑的结构设计提供有益的参考和借鉴。

1 工业建筑结构设计的重要性

工业建筑结构设计直接关系到工业生产的顺利进行、人员的安全以及企业的经济效益。工业建筑作为工业生产的重要载体，其结构设计必须确保建筑物的稳定性和安全性。一个科学合理的结构设计能够确保建筑物在各种荷载作用下不发生倒塌或损坏，从而保障工业生产的连续性。同时，结构设计还需考虑防火、防爆等安全因素，确保生产过程中的安全。第二，工业建筑结构设计时，需要充分考虑材料的耐久性、结构的合理性等因素，以确保建筑物在长期使用过程中能够保持良好的性能。通过合理的结构设计，可以延长建筑物的使用寿命，减少维修和改造的频率，降低企业的运营成本^[1]。第三，不同的工业生产过程对建筑物有着不同的需求，如高温、高湿、腐蚀等特殊环境。工业建筑结构设计需要充分考虑这些特殊需求，采用适当的材料和结构形式，以满足工业生产的特殊要求。第四，优化资源配置，提高经济效益，科学合理的工业建筑结构设计可以优化资源配置，提高土地、材料、设备等资源的利用效率。通过合理的空间布局和结构设计，可以减少不必要的浪费，降低企业的投资成本，提高企业的经济效益。工业建筑结构设计的重要性体现在保障工业生产的连续性与安全性、提高建筑物的使用寿命、满足特殊工业需求以

及优化资源配置等方面。因此，在工业建筑项目中，必须高度重视结构设计工作，确保设计出既安全又经济、既实用又美观的工业建筑。

2 工业建筑结构设计的基本要求

2.1 安全性要求

工业建筑结构设计中的安全性要求，是其最为基础和核心的原则。这不仅关系到建筑本身的稳定性和持久性，更直接影响到工业生产活动的顺利进行以及人员的生命安全。安全性要求体现在结构设计的每一个环节。从最初的选址、地质勘察，到结构选型、材料选择，再到细部设计和施工监督，安全性始终是设计师和工程师们必须坚守的底线。特别是在选址和地质勘察阶段，对地质条件、地震烈度、风荷载等自然因素进行深入分析和评估，为后续的结构设计提供坚实的数据支撑。设计师需要根据建筑物的使用功能、荷载特点、生产工艺等因素，选择最适合的结构形式和材料。例如，对于大跨度、大空间的工业厂房，钢结构因其优良的承载能力和稳定性，成为首选；而对于腐蚀性环境较强的场所，则需要选择具有防腐性能的材料。在工业建筑结构设计中，每一个细节都可能影响到整体的安全性。因此，设计师需要对每一个连接点、支撑点、受力点进行精确的计算和分析，确保其在各种荷载作用下都能保持稳定。同时，还需要考虑结构的耐久性，采取必要的防腐、防火、防水等措施，延长建筑物的使用寿命。

2.2 适用性要求

工业建筑结构设计中的适用性要求，是指在满足安全性要求的基础上，确保建筑物能够满足工业生产的实际需求，并具备良好的工作性能。工业建筑结构设计首先要考虑的是生产工艺的流程和特点。设计师需要深入了解生产工艺的各个环节，确保建筑物在平面布局、空

间高度、柱网尺寸等方面能够满足生产工艺的需求。设备是工业生产的核心，工业建筑结构设计需要充分考虑设备的安装和运行需求。例如，对于重型设备，需要设计承重能力强的地基和基础；对于精密设备，需要设计振动小、噪音低的结构体系。工业建筑可能包含多种使用功能，如生产车间、仓库、办公区等。结构设计需要确保不同功能区域之间的协调与统一，同时满足各自的使用需求。虽然工业建筑的主要目的是满足生产需求，但员工的舒适度同样重要。结构设计应充分考虑通风、采光、温度控制等因素，为员工创造一个舒适的工作环境。另外，工业建筑在使用过程中需要进行定期的维护和保养。结构设计应便于检查和维修，如设置检修口、预留维修空间等。随着生产工艺和设备的更新换代，工业建筑可能需要进行改造。结构设计应具有一定的灵活性和可变性，以适应未来改造的需求。在满足使用功能的前提下，结构设计应追求经济性，降低建设成本。结构设计应充分考虑环保因素，选择环保材料、降低能耗、减少废弃物排放等。

2.3 耐久性要求

工业建筑结构设计中的耐久性要求，是指建筑物在正常使用和维护条件下，能够保持其结构性能、满足使用功能要求，并具有一定的抵抗外界环境侵蚀的能力，从而确保建筑物的长期稳定运行和经济效益。（1）工业建筑结构设计中，选择合适的建筑材料至关重要。首先，混凝土作为常用的建筑材料，其强度等级应满足耐久性和承载能力的双重要求。特别是预应力混凝土构件，其混凝土最低强度等级应达到或超过C40，以确保结构的稳定性和耐久性。（2）保护层厚度与防腐蚀措施。足够的保护层厚度能够防止外界有害物质侵蚀到结构内部，从而延长结构的使用寿命。此外，对于处于腐蚀性环境中的工业建筑，还需要采取额外的防腐蚀措施，如使用防腐涂料、设置防腐隔离层等，以进一步增强结构的耐久性。（3）在设计使用年限为50年的工业建筑中，对混凝土的水胶比、水泥用量等参数有严格的要求。对于一类、二类和三类环境中的结构混凝土，其最大水胶比、最小水泥用量、最低混凝土强度等级、最大氯离子含量以及最大碱含量等参数，需按照耐久性要求进行合理设置。这些参数的设置旨在确保混凝土在长期使用过程中，能够抵抗外界环境的侵蚀，保持其结构性能和使用功能。（4）工业建筑结构设计的耐久性要求不仅体现在材料选择和混凝土强度等方面，还涉及到结构设计和维护保养等方面。在结构设计中，应充分考虑结构的受力情况和变形控制，确保结构在承受各种荷载时能够保

持稳定和可靠。同时，在建筑物的使用过程中，还需要进行定期的维护保养和检查，及时发现并处理结构中的隐患和缺陷，以延长建筑物的使用寿命。

3 工业建筑结构设计要点分析

3.1 主体结构设计

在主体结构设计中，首先需要根据建筑的使用功能、生产工艺要求、环境条件和经济性进行结构选型。常见的工业建筑结构形式包括钢结构、混凝土结构、钢混凝土组合结构等。每种结构形式都有其独特的优点和适用范围，如钢结构适用于大跨度、大空间的厂房，而混凝土结构则因其良好的耐久性和防火性而广泛应用于各类工业建筑。荷载分析是主体结构设计的关键步骤。根据工业建筑的使用需求和规范要求，需要对建筑施加的静载荷、动载荷以及温度、风荷载、地震荷载等进行详细的分析和计算。荷载分析的结果将直接影响结构构件的尺寸、材料和连接方式的选择。在主体结构设计中，材料的选择至关重要。材料的性能直接决定了结构的承载能力和使用寿命。例如，钢材因其高强度、轻质、易于加工和安装等优点而广泛应用于工业建筑的主体结构中。然而，钢材的防火性能较差，需要在设计中采取相应的防火措施。构件设计是主体结构设计的核心内容。根据结构选型、荷载分析和材料选择的结果，进行结构构件的尺寸、形状、连接方式等详细设计^[2]。在构件设计中，需要充分考虑结构的受力特点、施工条件和经济性等因素，确保结构的安全、可靠和经济。细部设计是主体结构设计中容易被忽视但同样重要的环节。细部设计包括节点连接、支座设计、防水、防腐等方面的设计。这些细节设计将直接影响结构的使用性能和耐久性。

3.2 防火与防腐设计

在工业建筑结构设计中，防火与防腐设计要点不仅关系到建筑的安全性和稳定性，同时也影响着建筑的使用寿命和维护成本。防火设计在工业建筑中是至关重要的，因为工业建筑中常常存放有易燃易爆物品，一旦发生火灾，后果不堪设想。防火设计的主要目标是降低火灾发生的概率，并在火灾发生时控制火势的蔓延，确保人员安全并减少财产损失。首先，从建筑材料的选择入手，工业建筑应优先选用具有耐火性能的材料，如混凝土、耐火砖等。对于钢结构建筑，则需要在钢构件表面涂覆防火涂料，以提高其耐火极限。另外，防火设计还需要考虑消防设施的配置。工业建筑应配备足够的消防器材，如灭火器、消防栓等，并设置自动喷水灭火系统、火灾自动报警系统等智能消防设备，以提高火灾应对能力。防腐设计主要针对工业建筑中的金属构件，如

钢梁、钢柱等。由于金属构件长期暴露在潮湿、腐蚀性环境中，容易发生锈蚀和腐蚀，从而影响建筑的结构稳定性和使用寿命。防腐设计的主要措施包括在金属构件表面涂覆防腐涂料，如镀锌、环氧富锌等，以隔绝腐蚀介质与金属基材的接触。同时，还可以通过阴极保护、热喷涂等技术手段进一步提高金属构件的防腐性能。

3.3 节能与环保设计

节能设计在工业建筑结构中主要体现在材料选择、能源利用和节能技术应用等方面。应优先选用具有高热阻值、低导热系数的保温隔热材料，如聚氨酯泡沫、岩棉等，以减少能量的传递损失。同时，使用可再生材料或可回收材料，如竹材、再生钢材等，不仅有助于减少能源消耗，还能降低建筑成本。能源利用方面，应充分利用可再生能源，如太阳能、风能等。通过安装太阳能光伏板、风力发电设备等，将可再生能源转化为电能或热能，为建筑提供能源支持。最后，节能技术的应用也是节能设计的重要组成部分。例如，采用高效节能的照明系统、智能空调控制系统等，降低建筑运行过程中的能耗。同时，利用节能建筑材料和节能技术，对现有建筑进行改造升级，提高建筑的能源利用效率。环保设计在工业建筑结构中主要体现在减少污染、保护环境和生态修复等方面。通过采用低污染、无污染的建筑材料和生产工艺，减少建筑过程中的环境污染。例如，使用无毒涂料、环保型建材等，减少对空气、水和土壤的污染。在建筑设计中充分考虑环境保护因素，如设置雨水收集系统、绿化带等，减少雨水径流和污染物的排放。同时，通过合理规划建筑布局和景观设计，保护周围生态环境，实现建筑与自然的和谐共生。

3.4 维护与检修设计

在工业建筑的结构设计中，维护与检修设计是确保建筑长期稳定运行、延长使用寿命的关键环节。一个合理且周密的维护与检修设计不仅能够提高工业建筑的运行效率，还能降低运营成本并保障生产安全。工业建筑在使用过程中，由于环境、荷载、设备磨损等多种因素的影响，其结构性能会逐渐下降，甚至可能出现安全隐

患。因此，定期进行维护与检修是必不可少的。一个完善的维护与检修设计能够及时发现并解决潜在问题，确保工业建筑的稳定运行。维护与检修设计根据工业建筑的使用情况和结构特点，制定合理的维护与检修周期。一般来说，对于关键设备和结构部位，应缩短维护与检修周期，以确保其正常运行。制定详细的维护与检修计划，根据维护与检修周期，制定详细的维护与检修计划。计划中应明确各项工作的内容、要求、时间节点等，确保维护与检修工作的有序进行。提供充足的维护与检修空间，在工业建筑的结构设计中，应充分考虑维护与检修的需求，为关键设备和结构部位提供充足的维护与检修空间^[3]。例如，在设备周围设置足够的操作平台、在结构内部设置检修通道等。设计合理的维护与检修路径，为确保维护与检修工作的顺利进行，应设计合理的维护与检修路径。路径应尽量避免死角和障碍物，便于人员和设备的进出。考虑维护与检修的安全性，在维护与检修设计中，应充分考虑安全性。例如，在设备周围设置安全护栏、在检修通道上设置防滑措施等，确保人员和设备的安全。

结语

综上所述，工业建筑结构设计是一项复杂而精细的工程，其要点分析涵盖了从主体结构设计到防火与防腐设计，再到维护与检修设计的全方位考量。通过科学的设计理念和先进的技术手段，我们能够有效提升工业建筑的安全性、稳定性和可持续性。未来，随着技术的不断进步和产业的持续升级，工业建筑结构设计将面临更多挑战和机遇，期待我们不断探索和创新，为工业发展贡献更多力量。

参考文献

- [1]朱勤.工业厂房建筑结构设计优化探究[J].科技资讯,2019,17(32):40+42.
- [2]刘益明.工业厂房建筑结构设计优化的探究[J].智慧城市,2019,5(13):46-47.
- [3]梁智豪.工业厂房建筑结构设计优化探究[J].住宅与房地产,2019(15):44-45.