

钢结构工程中的质量风险评估与防控措施

何万龙

重庆旭之鑫建设工程有限公司，重庆 401332

摘 要： 钢结构工程因其自重轻、施工速度快、抗震性能好等优点，在现代建筑中得到了广泛应用。然而，钢结构工程的质量风险不容忽视。在钢结构工程的施工过程中，存在多种可能导致质量问题的风险，如材料质量不达标、施工技术不规范、现场管理不善等。这些风险不仅影响工程的进度和质量，还可能对工人的安全造成威胁。因此，对钢结构工程的质量风险进行全面评估，并制定相应的防控措施，对于确保工程安全、提高施工质量具有重要意义。本文将对钢结构工程中的质量风险进行详细分析，并探讨有效的防控措施。通过科学的风险评估和严格的防控措施，可以降低质量事故的发生率，保障工程的顺利进行和工人的安全。

关 键 词： 钢结构工程；质量风险评估；防控措施

Quality Risk Assessment and Prevention and Control Measures in Steel Structure Engineering

He Wanlong

Chongqing Xuzhixin Construction Engineering Co., Ltd. Chongqing 401332

Abstract： Steel structure engineering has been widely applied in modern architecture due to its advantages such as light self-weight, rapid construction speed, and excellent seismic performance. However, the quality risks associated with steel structure engineering cannot be ignored. During the construction process of steel structure engineering, there are various risks that may lead to quality issues, including substandard material quality, non-standard construction techniques, poor site management, and more. These risks not only affect the progress and quality of the project but may also pose threats to workers' safety. Therefore, conducting a comprehensive assessment of the quality risks in steel structure engineering and formulating corresponding prevention measures is of great significance for ensuring project safety and improving construction quality. This paper conducts a detailed analysis of the quality risks in steel structure engineering and explores effective prevention measures. Through scientific risk assessment and stringent prevention measures, the incidence of quality accidents can be reduced, ensuring the smooth progress of the project and the safety of workers.

Keywords： steel structure engineering; quality risk assessment; prevention measures

引言

随着现代建筑技术的不断发展，钢结构工程因其独特的优势，如自重轻、强度高、施工速度快、抗震性能好等，逐渐成为建筑领域的重要组成部分。然而，钢结构工程在带来便利的同时，也伴随着一系列的质量风险。这些风险可能源于材料的选择、施工技术的运用、现场管理的实施等多个方面。因此，对钢结构工程的质量风险进行科学评估，并制定相应的防控措施，对于确保工程质量和施工安全至关重要。本文将从五个方面对钢结构工程中的质量风险评估与防控措施进行深入探讨。

一、钢结构工程中的质量风险来源分析

（一）材料质量不达标的风险

在钢结构工程中，材料的质量是工程质量的基石。若材料质量不达标，将直接导致钢结构工程的整体质量受损。材料质量不达标的风险主要源于供应商的选择不当、材料采购过程中的疏忽

以及材料检验的缺失。

供应商的选择不当是材料质量不达标的首要原因。在激烈的市场竞争中，一些不良供应商为了降低成本、提高利润，可能会采用劣质材料或掺杂不合格成分。若钢结构工程团队未能对这些供应商进行严格的筛选和考察，就极易采购到质量不过关的原材料。^[6]

材料采购过程中的疏忽也是导致材料质量不达标的重要原

因。在采购过程中,若未能对材料的规格、型号、产地等进行详细核对,或者未能对材料的生产日期、保质期等进行严格把关,就可能导致采购到不符合工程要求的材料。此外,若采购过程中缺乏必要的监督和检验机制,也可能使不合格材料混入工程现场。

材料检验的缺失同样是材料质量不达标不可忽视的风险点。在钢结构工程中,对采购的材料进行严格的检验是确保材料质量的关键环节。然而,若检验流程不完善、检验设备不先进或检验人员不专业,就可能导致检验过程流于形式,无法及时发现和处理不合格材料。这将给钢结构工程带来巨大的质量隐患。

(二) 施工技术不规范的风险

施工技术是钢结构工程质量的关键因素之一。若施工技术不规范,将直接影响工程的整体质量和安全性。施工技术不规范的风险主要源于施工人员的技能水平不足、施工工艺的不合理以及施工管理的不到位。

施工人员的技能水平不足是施工技术不规范的首要原因。在钢结构工程中,施工人员的技能水平直接影响工程的施工质量。^[6]若施工人员缺乏必要的专业知识和操作技能,就难以保证施工工艺的准确性和规范性。这将导致工程质量参差不齐,甚至引发安全事故。

施工工艺的不合理也是导致施工技术不规范的重要原因。在钢结构工程中,施工工艺的选择应充分考虑工程特点、材料性能以及施工环境等因素。若施工工艺选择不当或执行不严格,就可能导致工程质量问题频发。例如,焊接工艺的不合理可能导致焊缝质量不达标,进而影响钢结构的整体强度和稳定性。

施工管理的不到位同样是施工技术不规范不可忽视的风险点。在钢结构工程中,施工管理是确保施工工艺得到有效执行的关键环节。若施工管理不严格、不规范,就可能导致施工人员随意更改施工工艺、忽视施工规范等问题。这将给工程质量带来极大的不确定性。

(三) 设计缺陷与现场管理不善的风险

设计缺陷和现场管理不善是钢结构工程中另外两个重要的质量风险来源。设计缺陷可能导致工程结构不合理、材料浪费或安全隐患等问题;而现场管理不善则可能导致施工过程中的混乱、资源浪费以及安全事故等问题。^[7]

设计缺陷主要源于设计人员的专业素养不足或设计过程中的疏忽。在钢结构工程中,设计人员应具备扎实的专业知识和丰富的实践经验。若设计人员缺乏这些素质,就可能导致设计方案存在缺陷。例如,设计人员在计算结构承载力时未能充分考虑各种因素,就可能导致结构在实际使用中发生破坏。

二、钢结构工程中的质量风险评估方法

(一) 专家打分法

专家打分法是一种基于专家经验和专业知识的风险评估方法。在钢结构工程中,该方法通过邀请具有相关背景和经验的专家,对潜在的质量风险进行打分和评估。每位专家根据自己的专业知识和实践经验,对风险发生的可能性和潜在影响进行主观判断,并给出相应的分数。^[8]

在具体操作中,首先需要确定评估的风险类型和范围,然后设计合理的问卷或打分表,邀请专家进行打分。打分标准可以根

据风险的严重程度、发生概率等因素进行设定。收集完所有专家的打分结果后,进行统计和分析,得出每个风险的平均得分和总体分布情况。通过这种方法,可以直观地了解各个风险的大小和优先级,为后续的防控措施提供依据。^[1]

值得注意的是,专家打分法虽然简单易行,但受到专家主观因素的影响,可能存在一定的偏差。因此,在选择专家时,应注重其专业性和代表性,同时尽量扩大专家范围,以提高评估结果的准确性和可靠性。

(二) 层次分析法

层次分析法是一种结构化的多目标决策分析方法,适用于复杂系统的风险评估。在钢结构工程中,该方法通过将质量风险分解为多个层次和子风险,构建层次结构模型,然后利用判断矩阵确定各风险因素的相对重要性,最终得出风险的综合评估结果。

在应用层次分析法时,首先需要明确评估目标和风险范围,然后构建层次结构模型。模型通常包括目标层、准则层和方案层等多个层次。接下来,利用专家打分或问卷调查等方式,收集关于各风险因素相对重要性的数据,构建判断矩阵。^[9]通过计算判断矩阵的特征向量和特征值,可以确定各风险因素的权重。最后,根据权重和风险因素的实际影响,得出综合评估结果。

层次分析法具有系统性、灵活性和实用性等优点,能够综合考虑多个风险因素及其相互关系,得出较为全面的评估结果。然而,该方法的应用过程相对复杂,需要一定的专业知识和经验支持。

(三) 模糊综合评价法

模糊综合评价法是一种基于模糊数学原理的风险评估方法。在钢结构工程中,该方法通过构建模糊评价模型,对潜在的质量风险进行模糊处理和综合评价。该方法能够处理评估过程中的不确定性和模糊性,提高评估结果的准确性和可靠性。

在具体操作中,首先需要确定评估的风险类型和范围,然后构建模糊评价模型。模型通常包括风险因素集、评价集和模糊关系矩阵等多个部分。接下来,利用专家打分或问卷调查等方式,收集关于各风险因素的评价数据,构建模糊关系矩阵。通过模糊运算和合成,可以得出每个风险因素的综合评价结果。最后,根据评价结果的大小和优先级,确定需要重点关注和防控的风险因素。^[3]

模糊综合评价法具有处理模糊性和不确定性的能力,能够得出较为准确的评估结果。然而,该方法的应用过程相对复杂,需要具备一定的数学基础和专业背景知识。同时,评价结果的准确性还受到专家打分和问卷调查等主观因素的影响。因此,在应用该方法时,应注重数据的准确性和专家的代表性,以提高评估结果的可靠性。

三、钢结构工程中的质量风险防控措施

(一) 加强材料质量控制

在钢结构工程中,材料的质量直接关系到整个工程的结构安全和使用寿命。因此,加强材料质量控制是防控质量风险的首要任务。

要实现材料质量控制,首先需要从源头抓起,严格筛选供应商。在选择供应商时,应充分考虑其生产规模、技术实力、信誉度等因素,确保所采购的材料符合相关标准和要求。^[14]同时,还应建立供应商评估和反馈机制,定期对供应商进行评估,及时淘汰

不符合要求的供应商。

在材料采购过程中，应加强对材料的检验和测试。这包括检查材料的外观质量、尺寸精度、化学成分等，确保材料满足设计要求。对于关键材料和重要部件，还应进行更为严格的检测和试验，如力学性能测试、无损检测等，以确保其质量和性能符合标准。

此外，还应建立完善的材料管理制度，对材料的存储、运输和使用进行严格控制。在存储过程中，应防止材料受潮、锈蚀、变形等；在运输过程中，应采取必要的保护措施，避免材料受损；在使用过程中，应严格按照施工规范和设计要求进行使用，避免浪费和损坏。

（二）规范施工技术操作

施工技术操作的规范性对于保证钢结构工程的质量至关重要。因此，必须采取一系列措施来规范施工技术操作。

首先，应加强对施工人员的培训和教育。通过举办培训班、技术交流会等活动，提高施工人员的专业技能和知识水平，使其能够熟练掌握施工技术和操作规范。同时，还应加强对施工人员的安全教育，提高其安全意识，确保施工过程中的安全。

其次，应建立完善的施工技术管理制度。这包括制定详细的施工流程、操作规范和质量控制标准等，确保施工过程中的每个环节都有明确的要求和规定。^[9]同时，还应建立施工日志和记录制度，对施工过程中的关键环节和数据进行记录和跟踪，以便及时发现和解决问题。

此外，还应加强对施工过程的监督和检查。通过定期或不定期的巡视、检查和验收等活动，对施工过程中的质量、安全、进度等方面进行全面检查和评估。对于发现的问题和隐患，应及时采取措施进行整改和处理，确保施工过程的顺利进行和工程质量的稳定。

（三）优化设计方案与加强现场管理

优化设计方案和加强现场管理也是防控钢结构工程质量风险的重要措施。

在优化设计方案方面，应注重提高设计的科学性和合理性。通过采用先进的设计理念和方法，充分考虑工程特点、材料性能、施工环境等因素，制定出更加符合实际、经济、安全的设计方案。同时，还应加强对设计方案的审查和审批工作，确保设计方案符合相关标准和要求。^[10]

在现场管理方面，应注重提高管理的规范化和精细化水平。通过建立完善的现场管理制度和流程，明确各岗位的职责和权限，确保施工现场的秩序井然。同时，还应加强对施工现场的监督和检查，及时发现和纠正施工现场存在的问题和隐患。此外，还应加强对施工人员的调度和管理，合理安排施工任务和资源分配，确保施工过程的顺利进行和工程质量的稳定。

综上所述，加强材料质量控制、规范施工技术操作、优化设计方案与加强现场管理等方面是防控钢结构工程质量风险的有效措施。通过这些措施的实施，可以有效地降低工程质量风险的发生概率和影响程度，确保钢结构工程的安全、稳定和可持续发展。

四、防控措施的实施与监督

为了确保防控措施的有效实施，本小节探讨如何建立有效的实施与监督机制。这包括制定详细的实施计划、明确责任分工、

加强过程监督等方面。通过这些机制的建立，我们可以确保防控措施得到切实执行，从而进一步提高钢结构工程的质量水平。

（一）制定详细的实施计划

为确保钢结构工程质量风险防控措施的有效实施，首要任务是制定详细且可行的实施计划。该计划应明确各阶段的具体任务、时间节点、所需资源及预期目标，确保每一步骤都有据可依、有序进行。同时，实施计划应具有灵活性，以便根据实际情况进行适时调整。

（二）明确责任分工

责任分工的明确是实施计划得以顺利执行的关键。应根据防控措施的具体内容，将责任细化到个人或团队，确保每项措施都有专人负责。通过建立责任追究机制，增强相关人员的责任感和紧迫感，促使防控措施得到有效落实。

（三）加强过程监督与反馈

过程监督是确保防控措施实施效果的重要环节。应设立专门的监督机构或岗位，对实施过程进行全面跟踪和检查，及时发现并纠正偏差。同时，建立有效的反馈机制，鼓励相关人员积极反映实施中遇到的问题和困难，以便及时采取措施加以解决。通过持续的监督和反馈，确保防控措施得以切实执行，不断提高钢结构工程的质量水平。

五、结论

综上所述，钢结构工程中的质量风险评估与防控措施是确保工程质量和施工安全的重要环节。通过对质量风险来源的全面分析、科学的评估方法以及有效的防控措施的实施，我们可以显著降低钢结构工程的质量风险，提高工程的整体质量水平。同时，建立有效的实施与监督机制也是确保防控措施得到有效执行的关键。未来，随着建筑技术的不断进步和质量管理水平的不断提升，我们有理由相信钢结构工程的质量风险评估与防控措施将更加完善，为建筑领域的发展提供更加坚实的保障。

参考文献

- [1] 张体辉, 张新辉, 俞龙家. 高层钢结构的质量管理要点 [J]. 科海故事博览, 2021(9).
- [2] 林全成, 王梵然, 孙勇军, 孙伟策, 王晨. 钢结构质量控制工程中的探讨 [J]. 中国金属通报, 2022(21): 171-173.
- [3] 武慧. 装配式钢结构质量控制措施的探讨 [J]. 建材发展导向, 2021(10).
- [4] 邓鹏明, 水峰, 孙吉华, 郑栋, 赵飞宇, 阙子雄, 王笛, 杜冰冰. 建筑钢结构质量控制及关键工艺研究 [J]. 金属加工 (热加工), 2021(6): 79-83.
- [5] 刘腾. 浅析建筑钢结构质量控制与管理 [J]. 建筑与装饰, 2019(6): 54-55.
- [6] 王友光, 冯依林, 李花. 装配式钢结构质量控制技术研究与应用 [J]. 建筑与装饰, 2020(27): 192-193.
- [7] 施定国. 建筑工程钢结构质量监督与管理 [J]. 中国房地产业, 2016(11): 93, 95.
- [8] 禹仲, 李佳娜, 张金亮, 李茜茹. 详细设计阶段钢结构质量预估 [J]. 造船技术, 2018(6): 14-19.
- [9] 罗森. 建筑工程钢结构质量监督与管理 [J]. 中华建设, 2018(4): 76-77.
- [10] 李云涛. 建筑钢结构质量控制要点 [J]. 新材料·新装饰, 2021(11): 174-175.