

工业厂房钢结构屋面施工技术及其质量控制

苗浩 彭吉祥 窦文超 李坤煌 张仕扬

中国建筑第七工程局有限公司 河南郑州 450000

摘要: 工业厂房的建设是现代工业生产不可或缺的一部分,而工业厂房的钢结构屋面施工技术及其质量控制则是确保建筑安全、稳定和可持续的重要环节。本文从施工技术和质量控制两个方面详细探讨了这一主题。在施工技术方面,讨论了设计和规划、钢结构制造、屋面覆盖材料、屋面安装技术以及质量控制和检测等关键技术。在质量控制方面,着重介绍了材料选择和检查、工艺控制、结构稳定性和安全性检查、屋面覆盖材料质量控制以及质量记录和文档等重要方面。通过深入了解这些技术和控制措施,可以确保工业厂房的钢结构屋面施工达到高质量、安全可靠的标准,有助于提高工业生产的效率和环保性。

关键词: 工业厂房; 钢结构屋面; 施工技术; 质量控制

Industrial plant steel structure roof construction technology and quality control

Hao Miao, Jixiang Peng, Wenchao Dou, Kunhuang Li, Shiyang Zhang

China Construction Seventh Engineering Bureau Co., Ltd., Zhengzhou 450000, Henan, China

Abstract: The construction of industrial plants is an indispensable part of modern industrial production, and the steel roof construction technology and quality control of industrial plants are important links to ensure the safety, stability and sustainability of buildings. This article explores this topic in detail from both construction technology and quality control. In terms of construction technology, key technologies such as design and planning, steel structure manufacturing, roof covering materials, roof installation technology, and quality control and testing were discussed. In terms of quality control, important aspects such as material selection and inspection, process control, structural stability and safety checks, quality control of roofing materials, and quality records and documentation are highlighted. With an in-depth understanding of these technologies and control measures, it is possible to ensure that the steel roof construction of industrial plants meets high-quality, safe and reliable standards, which helps to improve the efficiency and environmental protection of industrial production.

Keywords: industrial plants; steel structure roofing; construction technology; quality control

引言

工业厂房是支撑现代工业生产的基础设施,而其稳定性和安全性在很大程度上取决于钢结构屋面的施工质量。本文旨在探讨工业厂房钢结构屋面施工技术及其质量控制的重要性和关键点。在工程建设中,施工技术的合理应用和质量控制的严格执行不仅可以确保建筑的安全性和稳定性,还可以提高建筑的能效和环保性。因此,深入了解和有效应用这些技术和控制措施对于工业厂房建设具有重要意义。

1 工业厂房钢结构屋面施工的重要性

1.1 结构稳定性和安全性

钢结构屋面具有出色的结构稳定性,可以抵御自然灾害如风暴、地震等。这种稳定性对于工业厂房来说至关

重要,因为它们通常需要长期使用,并且承载大量设备和货物。如果屋顶结构不牢固,可能会导致屋顶坍塌,造成严重的人员伤亡和财产损失。因此,通过钢结构屋面的施工,可以提供可靠的安全性,确保工作人员和财产的安全。

1.2 耐久性和维护成本

钢结构屋面具有较长的使用寿命,通常能够持续几十年甚至更长时间,而且对于维护要求较低。这对于工业厂房来说至关重要,因为它们需要经受日常生产活动的严重考验。采用钢结构屋面可以减少维护成本和停工时间,确保工业生产的连续性。

1.3 空间自由度和灵活性

钢结构屋面可以实现大跨度的无柱空间,为工业厂房提

供更大的内部空间自由度。这对于容纳大型设备、流水线生产和仓储活动非常重要。此外，钢结构的灵活性意味着可以轻松进行扩建和改建，以适应不断变化的生产需求。

1.4 环保和可持续性

钢结构屋面的材料可以回收再利用，降低了资源浪费。此外，钢结构屋面可以更有效地管理太阳辐射和热量，从而提高建筑的能源效率。这有助于减少能源消耗，降低碳足迹，符合可持续发展的目标。工业厂房作为大型建筑，对环境的影响巨大，采用钢结构屋面施工是一种环保和可持续的选择。

2 工业厂房钢结构屋面施工常见技术

2.1 设计和规划

在工业厂房钢结构屋面施工的初期阶段，即设计和规划阶段，各项决策和计划的制定都对工程的成功和质量至关重要。首先，详细的设计和规划过程是确保工程按照预期目标进行的基石。这一阶段需要对多个因素进行全面考虑，其中包括建筑的预期用途、所需承载能力、地理位置以及可能面临的自然环境条件。

首先，结构的荷载要求必须明确定义。这包括来自设备、机械、仓储和人员的荷载，以及风荷载和雪荷载等外部因素。准确的荷载计算是设计工程的基础，决定了结构的强度和稳定性。

其次，建筑的用途和功能将决定其内部布局、支撑结构和屋顶类型。例如，工厂房需要不同于办公楼或仓库的结构，因为它需要更大的开放空间，以容纳大型设备和生产线。这就要求设计师和工程师充分理解建筑的具体需求，以确保结构的合适性和效率。

2.2 钢结构制造

钢结构的制造环节在工业厂房钢结构屋面施工中占据着至关重要的地位，它直接影响着整个工程的质量和性能。在这一阶段，需要通过高度精确的工艺和质量控制确保每个结构部件的精确度和可靠性。

首先，切割是钢结构制造过程的第一步，决定了构件的形状和尺寸。现代数控切割技术使得切割过程更加精确和高效，可以满足复杂结构的要求，减少了人为误差的可能性。同时，使用适当的切割工具和技术还可以确保材料的边缘质量，以便后续的焊接工作。

其次，焊接是钢结构制造中至关重要的步骤。焊接质量直接关系到结构的稳定性和强度。为了确保焊缝的质量，必须采用经验丰富的焊工，并使用适当的焊接材料和工艺。自动化焊接技术的引入有助于提高焊接的一致性和精度，减少了焊接缺陷的风险。

最后，结构部件的加工也是制造过程中的关键环节。这包括对梁、柱、横梁等部件进行加工和整形，以确保它们

符合设计要求。精确的加工可以确保构件之间的配合度和连接的牢固性。

2.3 屋面覆盖材料

屋面覆盖材料的选择和安装在工业厂房钢结构屋面施工中具有关键性的作用。首先，选择合适的覆盖材料至关重要，因为不同的材料具有不同的性能特点，适用于不同的环境和需求。例如，金属板通常用于要求耐用性和抗腐蚀性的场所，而屋顶瓦片则适用于需要更好的绝热性能的地区。聚合物薄膜和屋面板通常用于要求轻质材料和易于安装的工程。因此，在选择材料时，需要仔细考虑工程的气候条件、预算和设计要求，以确保选择的材料能够满足工程的特定需求。

其次，正确的材料安装也至关重要。即使选择了高质量的覆盖材料，如果安装不当，仍然可能导致漏水和其他问题。在施工过程中，必须遵循制造商的安装指南和最佳实践，确保材料被正确铺设、连接和密封。这包括屋面覆盖材料的适当固定，以抵御风和其他外部力量的影响，以及确保屋面的倾斜度和排水系统设计合理，以预防积水和损坏问题。

最后，定期维护和检查屋面覆盖材料也是确保其性能的关键。在工业厂房运营中，屋面覆盖材料可能会受到各种因素的影响，如风、紫外线辐射、气温变化等。因此，定期的维护和检查可以及早发现和潜在的问题，延长屋面覆盖材料的使用寿命。

2.4 屋面安装技术

首先，梁和横梁的起吊和固定是屋面安装的基础。这涉及到起重设备的使用和梁的精确定位，确保它们按照设计要求精确放置。起吊过程必须非常小心谨慎，以避免梁的偏移或扭曲，这可能会对结构的稳定性产生严重影响。同时，横梁的固定和连接也必须符合严格的安全标准，确保其在使用过程中不会发生松动或脱落。

其次，屋面覆盖材料的安装是关键环节。不论是金属板、屋顶瓦片还是其他材料，它们的安装必须非常精确无误。这包括正确的覆盖材料的铺设、连接和密封，以确保没有漏水和结构问题。在这一阶段，工人需要具备熟练的技能和经验，以确保屋面覆盖材料的安装质量达标。

最后，安全性是屋面安装技术的一个重要方面。在高空作业和起重过程中，必须严格遵守安全规定，包括使用适当的个人防护装备、确保起重设备的稳定性，以及对工作区域进行合适的标记和隔离。安全培训和监督是确保工程人员的安全性的关键因素。

3 工业厂房钢结构屋面施工过程中存在的问题

3.1 质量控制问题

质量控制问题是工业厂房钢结构屋面施工中最严重的

问题之一。这包括焊接质量不达标、结构部件尺寸偏差、材料质量问题等。这些问题可能导致结构不稳定，从而对工程的安全性和耐久性造成威胁。

3.2 安全风险

工业厂房屋面施工通常涉及高空作业和大型机械设备的使用，因此存在高风险。意外事故如坠落、设备故障或操作错误可能导致严重伤害或死亡。安全管理和培训是至关重要的，但在施工过程中，仍然可能出现安全意识不足、违规操作等问题。

4 工业厂房钢结构屋面质量控制

4.1 材料选择和检查

材料选择和检查在工业厂房钢结构屋面施工中是确保质量控制的第一步，其重要性不可低估。首先，材料的选择至关重要，因为建筑的稳定性和安全性直接依赖于使用的材料质量。结构钢材料必须满足一系列标准和规范，以确保其强度、耐久性和稳定性。因此，在选择结构钢材料时，需要考虑其强度、抗腐蚀性能、可焊性等因素，以满足工程的特定要求。

其次，材料的检查是确保质量的关键环节。在材料进入施工现场之前，必须进行详细的检查和测试，以验证其符合设计要求。这包括对钢材的力学性能进行测试，如抗拉强度、屈服强度等，以确保其在工程中具备足够的强度。此外，化学成分的检测也是必要的，以确保钢材的成分符合标准，不含有害元素。尺寸的检查也非常重要，以确保结构部件的精确度，以便后续的组装和安装工作。

4.2 工艺控制

焊接作为钢结构屋面施工中的核心工艺，其质量控制尤为重要。焊接质量直接关系到结构的稳定性和强度。为了确保焊缝的质量，必须依靠经验丰富的、持有相关认证的焊工来执行焊接工作。这些专业人员熟知不同类型焊接技术和材料，能够根据工程需求选择合适的焊接方法。此外，焊缝的检测和质量评估也是必不可少的。这包括使用非破坏性检测方法，如超声波检测、X射线检测或磁粉检测，来检查焊接质量。定期的焊接检测可以及早发现潜在的焊接缺陷，确保焊接质量符合标准。

除了焊接，切割和组装等工序也需要严格控制。切割工作需要使用适当的工具和技术，以确保材料的精确尺寸和边缘质量。组装过程中，结构部件的正确位置和连接也必须按照设计要求进行，以确保整个结构的一致性和稳定性。

4.3 结构稳定性和安全性检查

首先，支撑结构的检查至关重要。支撑结构是整个屋面的基础，必须确保其稳定性。这包括对支撑梁、柱和基础的检查，以确保它们没有受到损坏或变形。如果支撑结构

出现问题，可能导致整个屋面失稳，因此必须及时发现并采取措施来修复。

其次，连接点的检查也是必不可少的。连接点是结构中的薄弱环节，容易受到外部力量的影响。定期检查连接点，包括螺栓、焊缝和螺纹连接，以确保它们的紧固度和完整性。损坏的连接点可能导致结构的松动或脱落，从而危及安全。

最后，主要承载构件的检查是结构稳定性和安全性检查的核心。这些构件包括横梁、柱子和支撑构件，它们必须能够承受设计荷载并保持稳定。检查应包括视觉检查、测量和可能的非破坏性检测，以确保这些构件没有瑕疵或损坏。

4.4 屋面覆盖材料质量控制

屋面覆盖材料的质量对建筑的绝热、防水和保温性能至关重要。在安装屋面覆盖材料之前，必须对其进行质量检查，包括检查材料的外观、尺寸和厚度。此外，确保覆盖材料的正确安装，以防止漏水和结构问题。

4.5 质量记录和文档

所有的质量控制活动和检查结果都必须记录和文档化。这些记录包括材料检查报告、焊接检测报告、结构稳定性检查记录等。这些文档可以作为证据，用于验证工程的质量，并在需要进行审查和核查。

5 结语

工业厂房钢结构屋面施工技术及质量控制是确保建筑质量和安全性的关键要素。通过合理的设计和规划、精细的材料选择、严格的工艺控制以及定期的质量检查和记录，可以确保工业厂房的钢结构屋面施工达到高标准。这不仅有助于提高工业生产的效率，还有助于减少环境影响，实现可持续发展。因此，在工业厂房建设中，应重视施工技术和质量控制，以确保建筑的安全性和可靠性。

参考文献：

- [1] 蓝元海. 工业厂房直立锁缝式钢结构屋面大面积修复施工技术[J]. 建筑施工, 2020, 42(01): 51-53.
- [2] 张笑冬, 丛辉, 邓文瑶等. 成都京东方洁净厂房大跨度屋面钢结构施工技术[J]. 施工技术, 2019, 48(10): 25-29+81.
- [3] 范燕安. 有关钢结构屋面防水施工技术的探索[J]. 建材与装饰, 2017(35): 39-40.
- [4] 傅琪辉. 钢结构厂房工程施工管理的重点分析[J]. 四川建材, 2014, 40(02): 270-271.
- [5] 李英慧. 厂房钢结构施工及加固探讨[J]. 科技资讯, 2009(08): 31.
- [6] 张友恩, 赏根荣, 赵荣招等. 重型钢结构工业厂房的安装施工[J]. 钢结构, 2005(03): 74-76+69.