

大跨度钢结构屋盖滑移施工方法应用研究

陈焯新

佛山市城市建设工程有限公司 广东 佛山 528000

【摘要】：大跨度钢结构屋盖因其结构复杂性与施工难度，一直以来是工程施工中的技术难点。滑移施工方法作为一种创新的建筑安装技术，能够有效解决大跨度屋盖施工中的时效性与精确度问题。本文通过对大跨度钢结构屋盖的施工特点及其滑移施工方法的研究，提出了该技术在实际施工中的应用案例与效果分析。研究表明，滑移施工方法不仅在减少施工周期、提高施工精度方面具有明显优势，同时还能够降低施工过程中的风险和成本。通过对比传统施工方法和滑移施工方法，本文总结了该方法的优势和存在的不足，并对其进一步优化提出了建议，为未来大跨度钢结构屋盖施工提供了新的思路和解决方案。

【关键词】：大跨度钢结构；屋盖；滑移施工；技术应用；施工优化

DOI:10.12417/2705-0998.25.22.039

引言

在现代建筑工程中，大跨度钢结构屋盖的施工面临着高精度、高强度和高效率的要求。传统的施工方法在面对这些挑战时常常显得力不从心，尤其是在施工周期、成本控制和安全管理方面。滑移施工技术作为一种新兴的施工方法，为解决这些问题提供了可能的解决方案。其通过滑移方式逐步完成屋盖的搭建，能有效提高施工速度和结构的安装精度。随着工程技术的不断发展，滑移施工方法在大跨度钢结构屋盖中的应用逐渐得到推广，展现出巨大的潜力。滑移施工技术仍面临诸多技术挑战和实施难点，因此，深入研究其应用效果和优化方向显得尤为重要。

1 大跨度钢结构屋盖的施工特点与挑战

大跨度钢结构屋盖在建筑施工中通常指的是跨度较大且承载能力要求较高的钢结构屋面系统。这类屋盖的施工特点首先体现在对施工精度和安全性的高度要求上。由于屋盖跨度大、承重能力强，任何微小的误差都可能导致整体结构的安全隐患。施工过程中必须确保每一个环节的精确执行，避免因误差导致的质量问题。由于屋盖的跨度通常在几十米甚至上百米之间，施工时对吊装、焊接、连接等方面提出了极高的要求。任何细小的偏差都可能在后续施工过程中产生连锁反应，影响整体结构的稳定性。

施工周期也是大跨度钢结构屋盖项目中的一个关键因素。传统的施工方式往往依赖复杂的人工操作和长时间的工程进度安排，这不仅增加了施工成本，还可能导致工期延误^[1]。在大跨度屋盖的施工中，必须协调好各个工序的衔接，保证每个环节能够高效无误地完成。由于大跨度屋盖需要大量的钢材和其他配件支持，施工中的物流管理也非常重要，钢材的预制、运输和现场装配都需要精心组织，以避免资源浪费和时间延误。

大跨度钢结构屋盖的施工环境通常具有较高的复杂性。屋盖安装高度较高，现场条件可能包括复杂的天气因素、空间限

制和施工设备的限制等，这都要求施工人员具备高度的专业能力和经验。针对这些挑战，施工团队必须灵活应对，在保证施工质量和安全的前提下，尽量缩短工期和降低成本。在这些施工特点的背后，如何选择适当的施工方法，优化施工流程，成为提高施工效率和保证工程质量的关键。

2 滑移施工方法的基本原理与技术优势

滑移施工方法是一种通过逐步滑移结构或部件完成安装的施工技术，特别适用于大跨度钢结构屋盖的施工中。其基本原理是将结构组件预先安装在支撑平台上，利用滑移装置将其从预定位置滑移到最终安装位置。通过液压装置、滑轨等辅助设备，结构件在水平方向上移动，减少了吊装的难度，并能够在复杂环境中实现精确安装。这种施工方法避免了传统吊装施工中可能出现的高空作业风险，提高了施工的安全性和精确性。

滑移施工技术的优势在于大幅度提高了施工效率。相比传统的起重吊装方法，滑移施工不需要大量的吊装设备，只需在预定的轨道上对结构进行滑移。通过精确控制滑移速度和力矩，能够确保大跨度屋盖的各部分在安装过程中精准对接。滑移过程中的施工时间可以大大缩短，尤其在复杂环境和空间受限的场所，能够有效减少由于场地限制导致的施工延误^[2]。滑移施工方法对施工人员的要求较低，能够有效减少操作难度，降低人工操作失误的风险。

这种施工方法还具备极高的可控性。通过液压系统和精确的控制技术，施工过程中的每一环节都可以得到实时监控和调整，确保各个环节的稳定性和安全性。滑移技术可以在无需频繁调整设备或撤换支撑的情况下，顺利完成复杂的施工任务，这对于高难度、高精度的钢结构屋盖施工尤为重要。滑移施工相较于传统施工方式，能够显著降低施工过程中对环境的干扰，例如噪音、振动等，从而在城市密集区域或对环境敏感的区域也能顺利进行。滑移施工还具备成本控制的优势。由于减少了对大型吊装设备的依赖，施工成本可以得到有效压缩，尤

其是对于大跨度钢结构屋盖项目，能够有效降低整体工程的预算。滑移施工的高效率和较短的工期，也能减少施工期间的管理费用及人力成本，从而进一步优化项目的经济效益。

3 滑移施工技术在大跨度钢结构屋盖中的应用实践

在这些工程项目中，滑移施工技术不仅帮助提升了施工的安全性，还显著提高了施工效率。具体实施过程中，结构的各个组成部分通常会预先在地面或临近区域进行组装，然后通过滑移设备将其移动到最终的安装位置。这一过程通常依赖高精度的液压系统和滑轨，确保每个结构组件都能够精确对接，满足设计要求。

在实际施工中，滑移施工技术能够极大地缩短屋盖的安装周期。在传统施工方法中，钢结构屋盖通常需要通过吊装、拼接等复杂步骤来完成安装，这不仅操作复杂，且对施工现场空间和设备提出了较高的要求。采用滑移施工方法后，安装过程变得更加简洁高效。通过精确计算和合理规划，结构件在滑移过程中可以避免不必要的误差，减少了安装过程中的时间浪费。某些项目还利用了滑移施工技术在高空作业环境中的优势，减少了对吊装设备和高空作业的依赖，降低了施工过程中的安全风险。在许多复杂的城市建筑中，由于场地狭小或周围环境受到限制，传统的吊装施工无法有效开展。而滑移施工可以通过布置滑轨、使用液压系统，使钢结构屋盖在有限的空间内顺利完成安装，避免了因空间局限而产生的施工困难。

滑移施工的精度控制对于大跨度钢结构屋盖至关重要。屋盖的每一个构件都必须精确对接，任何微小的误差都可能影响整体结构的稳定性。在施工过程中，滑移系统能够实时监测结构移动的情况，通过精细调整滑移速度和角度，确保结构在滑移过程中保持正确的姿态，避免发生偏移或变形。滑移施工方法对施工人员的技术要求相对较低，设备操作简单且稳定，这对于减少施工中的人为失误具有重要意义。滑移施工方法还具有较高的适应性和灵活性^[3]。对于一些具有特殊要求的项目，施工团队可以根据现场的具体情况调整滑移方案。在不规则的地形上，施工团队可以设计专门的滑移轨道，确保滑移过程中的顺畅与稳定。对于不同的钢结构屋盖形式，滑移施工技术可以根据结构的重量、形状和尺寸等因素进行定制化设计，保证施工过程的高效和高质量。

4 滑移施工方法的技术难点及解决方案

滑移施工方法在应用过程中存在一些技术难点，尤其是在大跨度钢结构屋盖的施工中，这些难点如果处理不当，将直接影响施工效果与安全性。一个关键问题是结构的稳定性与平衡性，尤其是在滑移过程中。大跨度钢结构屋盖的各个构件重量较大、形状复杂，在滑移过程中，若支撑点不稳或滑移轨道不平衡，可能导致结构发生倾斜或变形，从而引发安全事故。为了避免这种情况，施工过程中需要精确计算结构的重心和滑移

轨道的平衡性，确保每个支撑点和滑移设备的安装位置符合要求。进一步优化液压系统的设计和调整滑移速度，也是解决这一问题的有效途径。通过实时监控滑移过程中的结构位置，确保每个构件都能在滑移过程中稳定前进。

另一个技术难点是滑移过程中对精度的高要求。大跨度钢结构屋盖的施工需要确保每个构件都能够精确对接，否则可能会影响整体结构的安全性和稳定性。即便是微小的误差，在大跨度屋盖的施工中也可能导致无法顺利完成安装。精确控制滑移过程中的每一步骤非常重要。通过高精度的液压系统和监测设备，可以实时跟踪每个构件的滑移状态，确保结构位置和角度的精确度。针对不同材质和重量的构件，调整滑移速度和压力，以确保不同构件的平稳滑移，是解决该问题的关键。对于滑移过程中产生的摩擦力和变形问题，选择合适的轨道材质和滑移装置也有助于提高施工精度。

滑移施工还面临环境条件的挑战，尤其是在恶劣天气或复杂地形下施工时，环境因素对施工过程的影响不容忽视^[4]。风速过大、温差变化剧烈或者地面不平整等，都可能对滑移施工造成干扰，甚至导致滑移过程中的设备故障或安全事故。在施工前对环境进行全面评估显得尤为重要。通过使用抗风能力强的滑移设备、增设稳定性控制措施以及对施工人员进行严格的安全培训，能够有效应对环境带来的不利影响。针对不同气候条件下的施工要求，优化滑移设备的选型和工作模式，也是提升施工稳定性的有效方案。

在施工现场管理方面，滑移施工技术需要较高的协调性与配合度。施工团队不仅需要协同操作液压设备、滑移轨道和支撑系统，还要实时监控每个构件的状态，确保施工各环节同步进行。由于滑移过程中的每一步都需要精确执行，任何一环节的疏忽都可能导致整体施工进度受到影响。因此，加强施工人员的技术培训，提高团队间的协作效率，是确保滑移施工顺利进行的另一关键。采用数字化监控系统，通过传感器实时采集数据，及时调整施工方案，可以在施工过程中有效避免人为错误和设备故障，提高整个施工过程的安全性和可靠性。滑移施工方法的经济性也是一个不容忽视的难点。尽管滑移施工方法相较于传统施工方式具有诸多优势，但其设备投资和技术要求较高，施工成本的控制依然是一个挑战。通过精确的规划和合理的资源配置，减少不必要的设备投入，降低施工过程中的物料浪费，有助于实现成本效益的优化。

5 滑移施工方法的应用效果分析与优化建议

滑移施工方法在大跨度钢结构屋盖的应用中已经取得了显著的效果，特别是在提高施工效率、确保施工精度和增强施工安全性方面展现了巨大的优势。在多个施工案例中，滑移施工技术有效减少了工期，缩短了屋盖安装的时间，尤其是在空间狭小或环境复杂的场地，滑移技术通过减少吊装设备的使

用，避免了高空作业带来的风险，保证了施工过程的安全性。在大跨度屋盖的安装过程中，结构组件能够精确滑移到预定位置，减少了由于人工操作产生的误差，确保了结构的整体稳定性。

滑移施工方法还在降低施工成本方面起到了积极作用。传统的吊装施工往往需要大量的设备、人员以及高昂的费用，而滑移施工可以在较短的时间内完成大规模结构的安装，并且减少了对重型设备的依赖，有效降低了设备租赁和人工成本。更重要的是，滑移施工能够大大缩短项目周期，减少了因延误工期而产生的额外费用。滑移技术的普及，不仅降低了大跨度屋盖的施工难度，也优化了资源的配置，提高了整体项目的经济效益。滑移施工方法在应用过程中仍面临一些技术上的挑战，主要集中在施工精度控制和设备稳定性方面。尽管滑移施工通过精密的液压系统和轨道系统保证了施工精度，但在实际应用中，任何微小的误差都可能影响结构的对接效果，甚至影响工程质量。在滑移施工的实施过程中，需要更加精准的监测设备和更加完善的控制系统，以确保结构的各个部分能够精准对接，不出现误差。

为了进一步提升滑移施工技术的应用效果，可以从以下几个方面进行优化。针对不同类型的钢结构屋盖，优化滑移设备的设计和选择，确保设备能够适应各种复杂工况^[5]。在一些大

跨度屋盖的施工中，可能需要特别定制化的滑移轨道或液压系统，以应对特殊的重量分布或环境条件。加强施工前的精细化规划，提前对施工现场的地质条件、环境因素等进行全面分析，确保滑移轨道和支撑设备能够稳固、安全地支持整个施工过程。可以进一步强化施工人员的技术培训，提升团队协作能力和应急反应能力，确保施工过程中能够迅速有效地解决突发问题，避免因操作不当而影响工程进度。进一步优化滑移施工的精度控制也是提升其效果的关键。通过引入更加先进的传感器技术和数据分析工具，可以实时监测滑移过程中的微小变动，对施工过程进行智能化调控，确保结构各部分的精确安装。增强滑移设备的智能化水平，不仅有助于提高施工精度，也能够进一步提高施工安全性和效率，推动滑移施工技术向更加智能化、自动化的方向发展。

6 结语

滑移施工方法在大跨度钢结构屋盖施工中展现了显著的技术优势，包括提高施工效率、确保结构精度和保障施工安全性。然而，施工过程中仍存在一定的技术难点，需通过优化设备、改进控制精度和加强现场管理来进一步提升施工效果。随着技术不断发展，滑移施工方法有望在更多工程项目中发挥重要作用，推动建筑施工领域向更高效、更安全的方向发展。

参考文献：

- [1] 张可嘉,饶晓明,武文哲,等.大跨度体育场馆施工阶段BIM技术应用研究[C]//中国图学学会建筑信息模型(BIM)专业委员会,北京城建集团有限责任公司.第十一届全国BIM学术会议论文集.北京城建集团有限责任公司;2025:76-80.
- [2] 党文杰.大跨度钢结构屋盖施工中的累积变形监测方法[J].工程技术研究,2025,10(20):167-169.
- [3] 夏风顺,倪信.超高大跨度钢结构施工阶段应力模拟与监测分析[J].山西建筑,2025,51(21):57-61.
- [4] 崔立会,汪银广,杨海波,等.大跨度屋盖桁架悬挂吊车梁同步分段滑移安装技术[J].施工技术(中英文),2025,54(19):21-26.
- [5] 王耀,张浩,张峰,等.大跨度钢结构屋盖预应力反张拉施工方法及过程优化[J].工业建筑,2025,55(08):268-276.