

# 花篮螺栓斜拉式悬挑脚手架安全风险管控措施、 监测内容及应用分析

王兴华 杨增钰 孙常力 张瑞琦 袁彬  
中建三局集团有限公司 湖北 武汉 430074

**摘要：**花篮螺栓斜拉式悬挑脚手架通过斜拉杆与花篮螺栓组合形成稳定体系。其安全风险管控需从设计、施工、验收三阶段实施，重点核查螺栓选型、连接节点及荷载计算。监测内容包括架体变形、螺栓松动等。应用分析显示，通过系统性管控措施，能显著降低事故率，确保施工安全。建议推广物联网监测技术，实现结构健康状态的智能预警，提升安全管理水平。

**关键词：**花篮螺栓斜拉式悬挑脚手架；安全风险管控措施；监测内容；应用

引言：随着现代建筑业的快速发展，花篮螺栓斜拉式悬挑脚手架因其高效、灵活的特点，在高层建筑外墙施工等领域得到广泛应用。然而，其安全风险也不容忽视。本文旨在深入探讨该脚手架的安全风险管控措施、监测内容及实际应用效果，以期为施工人员提供科学指导，降低事故风险，推动建筑业安全、高效发展。通过本研究，我们期望能为脚手架的安全管理提供新的思路和方法。

## 1 花篮螺栓斜拉式悬挑脚手架概述

### 1.1 定义和结构特点

#### 1.1.1 花篮螺栓斜拉式悬挑脚手架的基本构成

花篮螺栓斜拉式悬挑脚手架是一种高效的施工工具，其基本构成主要包括悬挑梁、斜拉杆、花篮螺栓、悬挂台架及连接件等。悬挑梁作为关键支撑结构，负责将荷载传递至建筑物主体。斜拉杆则通过花篮螺栓与悬挑梁和建筑物主体结构相连，形成一个稳定的受力体系。花篮螺栓以其独特的可调节性，确保了脚手架在受力过程中的稳定性和安全性。悬挂台架为工人提供了安全、稳定的工作平台。

#### 1.1.2 斜拉杆与花篮螺栓的组合受力体系

该脚手架的核心在于斜拉杆与花篮螺栓的组合受力体系。斜拉杆通过花篮螺栓紧密连接，形成一个三角形受力结构，有效提高了脚手架的承载能力。花篮螺栓的紧固和调节功能，确保了脚手架在受力过程中的稳定性和可靠性，为施工安全提供了有力保障。

### 1.2 应用场景与优势

(1) 高层建筑外墙施工、装饰和维修等作业中的应用。花篮螺栓斜拉式悬挑脚手架在高层建筑外墙施工、装饰和维修等作业中具有广泛的应用。其独特的悬挑设

计使得脚手架能够悬挂在建筑物外部空间，为工人提供安全、稳定的工作平台。同时，该脚手架系统还具有良好的适应性和灵活性，能够根据建筑物的形状和结构进行调整和搭设，满足各种复杂施工环境的需求。(2) 施工空间大，能更早插入二次结构施工等优势。花篮螺栓斜拉式悬挑脚手架还具有施工空间大的优势。其悬挑部分不占用室内空间，使得施工人员在施工过程中拥有更加宽敞的作业区域。此外，由于该脚手架系统搭设简便、效率高，能够更早地插入二次结构施工，从而缩短工期、提高施工效率<sup>[1]</sup>。

## 2 花篮螺栓斜拉式悬挑脚手架安全风险管控措施

### 2.1 设计阶段管控

(1) 花篮螺栓选型与连接节点构造的核查：花篮螺栓作为脚手架的关键连接件，其选型直接关系到脚手架的整体稳定性和安全性。设计时，应仔细核查花篮螺栓的规格、材质、强度等级以及连接节点的构造，确保它们能够承受预期的荷载，同时满足规范要求的连接强度。(2) 严格按规范选择高强度螺栓，螺纹连接长度要求：高强度螺栓是脚手架连接件的重要组成部分，其选择应遵循相关国家或行业标准。设计时，应明确螺栓的材质、强度等级以及螺纹连接长度要求，确保连接件在受力时不会出现松动或断裂。(3) 斜拉杆与工字钢接触部位增设橡胶垫片：斜拉杆与工字钢的接触部位是脚手架受力传递的关键点。为减小摩擦、提高连接的稳定性和耐久性，设计时应在这些部位增设橡胶垫片。橡胶垫片具有良好的弹性和耐磨性，能够有效缓解受力过程中的冲击和振动。(4) 荷载计算时增加动荷载冗余系数：脚手架在施工过程中会承受各种动荷载，如风荷载、施工机械荷载等。为确保脚手架在极端情况下的安全性，

设计时应在荷载计算中增加适当的冗余系数，以考虑动荷载对结构稳定性的影响。

## 2.2 施工阶段管控

(1) 五步质量把控流程：实施螺栓预紧力检测、斜拉杆角度校准、焊缝质量抽检、连墙件间距复核、架体垂直度测量五步质量把控流程。每一步都应严格按照规范和设计要求进行，确保脚手架的搭设质量符合标准。

(2) 专用扭矩扳手和激光测距仪等工具的应用：使用专用扭矩扳手确保螺栓的预紧力达到设计要求，使用激光测距仪精确测量斜拉杆的角度和架体的垂直度。这些工具的应用能够大大提高施工精度和效率，确保脚手架的稳定性和安全性。(3) 焊缝质量三级检查制度：对焊缝质量实施三级检查制度，包括自检、互检和专检。每一级检查都应严格按照规范要求进行，确保焊缝质量符合标准。同时，对关键焊缝应进行无损检测，以进一步确保焊缝的可靠性。(4) 架体变形监测体系的建立与应用：建立架体变形监测体系，定期对架体进行变形监测。通过监测数据的变化，及时发现和处理架体的变形问题，确保脚手架在施工过程中的稳定性和安全性<sup>[2]</sup>。

## 2.3 日常维护管理

(1) 三色管理制度的实施：采用三色管理制度对脚手架的状态进行标识。绿色表示脚手架状态正常，可以正常使用；黄色表示脚手架存在轻微问题，需要尽快维修；红色表示脚手架存在严重问题，禁止使用。这种制度有助于及时发现和处理问题，确保脚手架的安全性。

(2) 重点检查部位清单：制定重点检查部位清单，包括螺栓防松线位移、斜拉杆锈蚀等关键部位。定期对这些部位进行检查和维护，及时发现并处理问题，确保脚手架的稳定性和耐久性。(3) 材料可追溯体系的建立：建立材料可追溯体系，记录每批材料的来源、生产日期、使用情况等信息。这有助于在出现问题时迅速追溯到源头，采取相应措施进行处理。同时，也可以对材料的质量进行追溯和分析，为今后的选材提供参考。(4) 人员培训与考核：对操作人员进行理论和实操双考核模式的培训。确保他们熟悉脚手架的搭设、使用和维护要求，掌握必要的安全知识和技能。同时，定期对操作人员进行考核，以确保他们的技能水平符合安全要求。

## 3 花篮螺栓斜拉式悬挑脚手架安全监测内容与方式

### 3.1 架体稳定性监测

(1) 电子倾角仪的应用与数据实时传输：电子倾角仪是一种高精度测量工具，能够实时监测脚手架架体的倾斜角度。通过将倾角仪安装在关键位置，如悬挑梁端部和斜拉杆连接处，可以实时获取架体的倾斜数据。这

些数据通过无线传输方式发送至监控中心，便于管理人员随时掌握架体的稳定性状态。一旦发现倾斜角度超过预设的安全范围，应立即采取措施进行加固或调整，以确保架体的稳定。(2) 架体变形预警与处置机制：结合电子倾角仪的监测数据，建立架体变形预警系统。当监测数据达到或超过预设的变形阈值时，系统应自动触发预警信号，提醒管理人员及时采取措施。处置机制包括组织专业人员进行现场勘查、评估变形原因和程度，以及制定并实施加固方案。同时，应建立变形监测记录，以便后续分析和改进<sup>[3]</sup>。

### 3.2 连接部位状态监测

(1) 连接件质量定期检查与处理：定期对连接件（如花篮螺栓、焊缝等）进行质量检查，包括外观检查、尺寸测量和材料性能测试等。检查过程中，应重点关注连接件的磨损、锈蚀、裂纹等情况。对于存在质量问题的连接件，应立即进行更换或加固处理。同时，应建立连接件质量档案，记录检查时间、结果和处理措施等信息。(2) 螺栓松动、焊缝裂纹等隐患的及时发现与整改：在日常巡检过程中，应特别注意螺栓松动和焊缝裂纹等潜在安全隐患。一旦发现这些隐患，应立即采取措施进行整改。对于螺栓松动，应使用扭矩扳手进行紧固；对于焊缝裂纹，应采取焊接修复或更换连接件等措施。整改完成后，应进行复查以确保整改效果。

### 3.3 荷载控制监测

(1) 作业平台最大承载能力的明确与控制：在脚手架设计阶段，应明确作业平台的最大承载能力，并在施工现场进行标识。在施工过程中，应严格控制荷载，确保不超过作业平台的承载能力。对于超重物品，应使用吊车或其他吊装设备进行搬运，避免直接放置在脚手架上。(2) 超载情况下的应急处理措施：一旦发现超载情况，应立即启动应急处理机制。这包括疏散超载区域的人员、卸载超重物品以及加固脚手架等措施。同时，应对超载原因进行分析，总结经验教训，防止类似情况再次发生<sup>[4]</sup>。

### 3.4 环境因素变化监测

(1) 密切关注天气变化，评估脚手架安全性：根据气象部门提供的天气预报信息，密切关注天气变化。在大风、暴雨等恶劣天气来临前，应对脚手架进行安全检查，评估其稳定性。对于存在安全隐患的脚手架，应立即采取措施进行加固或撤离人员。(2) 恶劣天气下的停工与人员撤离措施：在遭遇大风、暴雨等恶劣天气时，应立即启动停工和人员撤离措施。停工通知应迅速传达至施工现场所有人员，确保他们了解停工原因和撤离路

线。同时,应组织专业人员进行现场巡查,确保所有人员安全撤离至安全区域。撤离完成后,应对脚手架进行全面检查和维护,确保其在恶劣天气过后的安全性。

#### 4 花篮螺栓斜拉式悬挑脚手架应用分析

##### 4.1 案例分析

##### 4.1.1 某高层住宅项目架体沉降异常的处理与整改

在某高层住宅项目中,花篮螺栓斜拉式悬挑脚手架在搭设完成后出现了架体沉降异常的情况。经过专业团队的现场勘查和分析,发现沉降异常主要由地基承载力不足和连墙件设置不当导致。针对这一问题,项目团队迅速采取了加密连墙件、增设临时支撑和加强地基处理等措施。整改后,沉降得到了有效控制,确保了脚手架的稳定性和施工的安全性。

##### 4.1.2 某商业综合体项目台风季节前的专项排查与隐患整改

面对即将到来的台风季节,某商业综合体项目对花篮螺栓斜拉式悬挑脚手架进行了全面的专项排查。排查过程中,重点检查了连接件、斜拉杆、基础等关键部位,发现了多处螺栓松动和焊缝开裂等隐患。项目团队立即对这些隐患进行了整改,确保了脚手架在台风季节的稳固和安全。此外,项目团队还制定了应急预案,为应对突发情况做好了充分准备。

##### 4.1.3 其他相关项目的安全风险管控实例与效果分析

在其他相关项目中,花篮螺栓斜拉式悬挑脚手架的应用也体现了良好的安全风险管控效果。例如,某项目在搭设过程中严格遵循规范,对脚手架的搭设高度、连墙件设置、斜拉杆角度等进行了严格控制,有效预防了架体失稳等安全隐患。另一项目则通过加强施工人员的安全培训和技能考核,提高了工人的安全意识和操作水平,进一步降低了安全风险。

##### 4.2 经济效果评估

##### 4.2.1 预防性维护成本与事故损失的比较

预防性维护成本主要包括定期检查、维修和更换等费用。虽然这些成本在一定程度上增加了项目的初期投入,但与事故损失相比,预防性维护成本显然更低。一旦发生事故,不仅会造成人员伤亡和财产损失,还可能导致工期延误和声誉损失。因此,从经济角度来看,加强预防性维护是明智的选择。

##### 4.2.2 安全风险管控措施的经济效益分析

安全风险管控措施的实施不仅提高了施工安全性,还带来了显著的经济效益。通过优化施工方案、加强现场

管理、提高施工人员安全意识等措施,可以降低事故发生率,减少因事故导致的停工和返工成本。同时,良好的安全风险管控还能提升企业形象,增强市场竞争力。

##### 4.3 推广建议与展望

##### 4.3.1 物联网监测技术的应用与推广

物联网监测技术能够实现对花篮螺栓斜拉式悬挑脚手架的实时监测和预警,对提高施工安全性具有重要意义。建议相关部门和企业加大投入,推动物联网监测技术的研发和应用,为施工安全提供更加有力的保障。

##### 4.3.2 结构健康状态智能预警系统的建立

建立结构健康状态智能预警系统,通过对监测数据的实时分析和处理,能够及时发现潜在的安全隐患并发出预警信号。这将大大提高施工安全的监测效率和响应速度。建议相关企业和科研机构加强合作,共同推动智能预警系统的研发和应用。

##### 4.3.3 安全管理数字化转型的趋势与前景

随着信息技术的不断发展,安全管理数字化转型已成为必然趋势。未来,花篮螺栓斜拉式悬挑脚手架等施工设备的安全管理将更加智能化和精细化。通过数字化手段实现对施工过程的全面监控和数据分析,将进一步提升施工安全性和管理效率。建议相关企业积极拥抱数字化转型,加强技术创新和应用,为施工行业的可持续发展贡献力量。

#### 结束语

综上所述,花篮螺栓斜拉式悬挑脚手架的安全风险管控是一个系统工程,需从设计、施工到维护管理全过程严格把控。通过实施有效的管控措施和科学的监测内容,我们能够显著提升脚手架的安全性和稳定性。未来,随着技术的不断进步,我们期待有更多创新手段应用于脚手架安全管理,共同推动建筑业向更加安全、高效、智能的方向发展。

#### 参考文献

- [1]毛锦来,郭晓红,武飞龙,等.花篮拉杆悬挑脚手架施工的研究与应用[J].建筑施工,2021,(10):101-102.
- [2]赵金昭,张晓禹,黄海霞,等.花篮螺栓斜拉式悬挑工字钢在高层住宅施工中的应用[J].建筑技术,2021,(12):126-127.
- [3]许志,李宁.花篮拉杆式悬挑脚手架施工技术[J].建筑技术开发,2021,(07):68-69.
- [4]王伟杰.建筑施工花篮拉杆式悬挑脚手架的安全管理探析[J].中国建设信息化,2021,(06):60-61.