

核电站维修脚手架作业的安全管理措施研究

袁孟豪

国核示范电站有限责任公司，山东 威海 264300

摘 要： 核电站运行期间，维修工作至关重要，而脚手架作为维修作业的主要平台，其安全管理直接关系到核电站的安全运行。本文详细探讨了核电站维修脚手架作业的安全管理措施，分析了当前脚手架作业中存在的常见安全问题，并提出了针对性的预防措施。通过对脚手架搭拆、材料质量、验收环节、使用过程及作业场地管理等方面的深入探讨，旨在提高核电站脚手架作业的安全管理水平，确保核电站的安全运行。

关 键 词： 核电站；维修脚手架；安全管理

Study on the Safety Management Measures for the Scaffolding Operation in the Maintenance of Nuclear Power Plant

Yuan Menghao

China National Nuclear Demonstration Power Station Co., LTD. Weihai, Shandong 264300

Abstract： During the operation of nuclear power plant, maintenance work is very important, and scaffolding, as the main platform of maintenance operation, its safety management is directly related to the safe operation of nuclear power plant. This paper discusses the safety management measures of nuclear power plant maintenance scaffolding operation in detail, analyzes the common safety problems existing in the current scaffolding operation, and puts forward targeted preventive measures. Through the in-depth discussion of scaffolding erection and dismantling, material quality, acceptance link, use process and operation site management, it aims to improve the safety management level of scaffolding operation of nuclear power plant and ensure the safe operation of nuclear power plant.

Keywords： nuclear power plant; maintenance of scaffolding; safety management

核电站作为能源供应的重要设施，其安全运行至关重要。在核电站的运行过程中，维修工作不可或缺，而脚手架作为维修作业的重要平台，在核电站的日常运行和维修中扮演着重要角色。然而，脚手架搭拆作业属于特种作业，安全风险较高，一旦管理不到位，可能会导致设备损坏、人员伤亡甚至停机停堆事件。因此，加强核电站维修脚手架作业的安全管理，是确保核电站安全运行的关键。

一、核电站维修脚手架作业常见安全问题

（一）安全意识淡薄

管理人员及工作人员安全意识淡薄，思想松懈，是脚手架作业安全问题的根源之一。部分承包商单位管理人员对脚手架作业的安全重视不够，没有对作业人员进行必要的安全技能教育。架子工没有经过正规专业的培训，存在冒险违章作业的情况，如不正确使用安全带、作业现场安全监护不到位等。这些行为给脚手架的搭设和使用过程留下了较大的安全隐患。

（二）脚手架材料质量不合格

脚手架材料属于周转性材料，在长期使用过程中，会出现钢管生锈、变形，扣件螺栓因腐蚀或磨损而导致的强度不足，底座变形不平整，脚手板生锈变形、焊接有缺陷，安全网目数及抗冲击强度不符合要求等一系列问题。这些问题严重影响了脚手架的稳定性和安全性，增加了作业过程中的风险。

（三）验收环节把关不严

脚手架搭设完毕后，安全管理人员在验收过程中没有严格按照验收单的相关要求执行，对不合格的地方没有及时纠正修改，忽略了脚手架存在的一些安全隐患。这种做法不仅降低了验收的有效性，还容易让工作人员产生侥幸心理，认为某些规范可以不严格遵守，从而导致更多的安全隐患。

（四）使用不当

脚手架是为检修工作设置的临时设施，其使用及承重有明确要求。然而，在实际使用过程中，使用者常常在脚手架上局部堆放过多的材料、工具或备件，导致脚手架局部或整体失稳。此外，使用者还可能私自修改脚手架结构，增加额外的荷载或改变其原有设计，这些行为都极大地增加了脚手架的安全风险。

（五）作业场地管理混乱

施工现场管理不到位，材料乱堆乱放，工具在使用后不及时清理等情况，都有可能造成安全事故。混乱的作业场地不仅影响

工作效率，还增加了人员受伤的风险。

二、核电站维修脚手架作业安全管理措施

（一）提高安全意识，加强安全管理力度

提高安全意识与加强安全管理力度是确保脚手架作业安全的关键。项目管理人员深知安全意识的重要性，因此，他们定期组织安全教育活动。例如，每月举行一次脚手架作业安全培训，邀请行业专家为架子工讲解最新的安全规范和操作技巧。培训中，不仅强调理论知识的学习，还注重实操技能的训练，确保每位架子工都能熟练掌握安全操作技能。在专业培训方面，项目团队与专业的培训机构合作，为架子工提供为期数周的系统培训。培训内容包括脚手架搭建与拆除的规范流程、安全防护措施的使用、应急处理措施等。通过考核的架子工将获得相应的资格证书，作为上岗的必备条件。项目管理人员加强巡检力度，确保脚手架作业过程中的安全。例如，在脚手架搭建过程中，管理人员会定期到现场进行安全检查，查看脚手架的搭建进度和质量，同时提醒架子工注意安全操作。对于重要或高风险的作业，如高空作业或复杂结构的搭建，项目团队会派遣经验丰富的安全员进行全程监护，确保作业过程的安全。此外，项目团队还建立了严格的脚手架验收制度。每次脚手架搭建完成后，都会组织由项目管理人员、安全员和架子工共同参与的验收工作。验收过程中，会逐一检查脚手架的稳固性、防护措施的完备性等，确保符合安全要求^[1]。通过这些实例，可以看出提高安全意识与加强安全管理力度对于确保脚手架作业安全的重要性。

（二）确保脚手架材料质量

确保脚手架材料质量是保障施工安全的基础。在脚手架搭建前，项目团队会派遣专业的材料检验员对每一批次的脚手架材料进行严格检查。例如，对于钢管，检验员会使用游标卡尺测量其壁厚和外径，确保符合设计要求。同时，检查钢管表面是否存在锈蚀、裂纹或明显的机械损伤。一旦发现不合格品，立即将其标记并隔离，避免与合格材料混淆。对于扣件，检验员会逐个检查其外观和功能性。扣件应无裂纹、变形或磨损，且能够牢固地固定在钢管上。检验员还会使用扭矩扳手测试扣件的紧固程度，确保其在受力时不会松动。此外，项目团队还建立了完善的材料质量追溯机制。每批材料入库时，都会记录其生产厂家、批次号、数量以及检验结果等信息。这样，一旦在施工过程中发现材料问题，可以迅速追溯到源头，查找原因并采取纠正措施。例如，如果发现某批次扣件在使用过程中频繁出现松动现象，项目团队可以立即停止使用该批次扣件，并联系生产厂家进行调查和处理。通过这些实际操作例子，可以看出，确保脚手架材料质量需要从多个环节入手，包括严格检查、及时报废不合格品以及建立追溯机制等^[2]。这些措施共同构成了脚手架材料质量控制的完整体系，为施工安全提供了有力保障。

（三）制定脚手架搭设规范

针对核电站的特殊安全需求，制定脚手架搭设规范需严谨细致。该规范应明确脚手架设计需遵循结构稳固、承载力强、易于

拆卸且符合抗震要求的原则；详细规定搭设方法，包括使用标准件连接、确保立杆垂直、横杆水平且间距均匀，以及设置必要的斜撑和剪刀撑以增强稳定性；在材料选择上，应选用高强度、耐腐蚀、无裂纹的钢管和扣件，并确保所有材料均经过严格的质量检测；同时，规范还应设定严格的验收标准，包括检查脚手架的整体稳定性、连接节点的牢固性、安全防护措施的完备性，以及是否符合核电站的特殊安全要求^[3]。脚手架搭拆工作人员需定期学习此规范，并在作业过程中严格按照规范进行搭设与拆除，以确保核电站脚手架的稳定性和安全性。

（四）严格验收程序

脚手架验收程序需严格执行以确保安全。验收前，应明确验收标准，涵盖结构稳定性、材料质量、连接节点牢固性等多个方面。脚手架搭设完成后，由专业的安全管理人员依据验收标准进行全面检查。验收过程中，安全管理人员需按照验收单所列内容逐一核对，包括检查立杆、横杆、斜撑等部件的搭设是否符合规范，扣件是否紧固，安全防护措施是否完备等。一旦发现不合格之处，应立即向搭设人员反馈，并明确指出问题所在，要求其立即进行整改。整改完成后，安全管理人员需再次按照验收单进行复查，确保所有问题均已得到妥善解决，脚手架符合安全要求^[4]。同时，建立验收记录制度至关重要，详细记录每次验收的时间、地点、参与人员、发现的问题及整改措施等信息，以便日后查阅和总结经验教训，不断提升脚手架搭设的安全管理水平。

（五）规范使用脚手架

脚手架搭设完成后，正式交付给使用人员前，必须详细交待使用过程中的各项注意事项。首先，使用者应严格遵守脚手架的使用规范，确保在平台上作业时不超过其承载能力，避免超载引发安全隐患。同时，使用者不得私自修改脚手架的结构，如拆卸、更换部件或改变其原有设计，以免破坏其整体稳定性。在使用过程中，使用者应保持高度警惕，时刻关注脚手架的状态。一旦发现脚手架存在异常，如晃动、变形、连接松动等情况，应立即停止使用，并迅速报告给管理人员。管理人员在接到报告后，应立即组织专业人员进行检查，并根据检查结果采取相应的处理措施。此外，为了确保脚手架的长期使用安全，还应建立定期检查和维修制度。由专业维护人员对脚手架进行全面检查，包括连接节点的紧固情况、材料的磨损程度等，及时发现并修复潜在的安全隐患^[5]。通过定期的检查和维护，确保脚手架始终保持良好的工作状态，为施工人员的安全提供有力保障。

（六）加强作业场地管理

作业场地的有效管理对于保障施工安全至关重要。现场工作负责人需承担起管理职责，确保作业现场秩序井然。首先，应严禁材料乱堆乱放，所有施工材料应按照类别和用途整齐码放，避免造成安全隐患。工具在使用完毕后，应及时清理归位，避免遗失或误用。监护人员作为现场安全的重要防线，应认真履行监护职责。他们需密切关注作业人员的操作行为，对不符合安全规范或操作规程的行为及时予以纠正，并督促作业班组立即整改^[6]。通过监护人员的有效监督，可以及时发现并消除潜在的安全隐患。此外，建立作业场地管理制度是保障管理效果的关键。制度

中应明确场地管理的要求和责任分工，确保每个区域、每个环节都有专人负责。同时，制度还应规定定期检查和考核的标准，以督促相关人员切实履行职责，确保作业场地的整洁和安全^[7]。通过制度的落实和执行，可以进一步提升作业场地的管理水平，为施工人员的安全提供有力保障。

三、其他安全管理措施

（一）建立应急预案

为确保脚手架作业安全，必须针对可能发生的紧急情况建立全面而有效的应急预案。预案应详细规划应急响应程序，明确在脚手架倒塌、人员受伤等紧急情况下，各相关部门和人员的具体职责与行动步骤，确保能够迅速启动应急机制，有效控制事态发展。预案中还应包含明确的救援措施，包括伤员的初步救治、紧急疏散路线、现场隔离与保护等，以最大程度地减少人员伤亡和财产损失。同时，应急资源的储备与调配也是预案的重要组成部分，包括急救设备、消防器材、通讯设备等，确保在紧急情况下能够迅速调用，满足救援需求。此外，定期组织应急演练是提升应急响应能力和水平的关键。通过模拟真实场景，检验预案的可行性和有效性，发现存在的问题与不足，并及时进行修订和完善^[8]。同时，演练还能增强作业人员的安全意识和应急反应能力，确保在紧急情况下能够冷静应对，有效自救互救。

（二）加强安全培训

安全培训是提升脚手架作业整体安全水平的关键环节。除了针对脚手架作业人员的定期培训外，还应将安全培训范围扩大至管理人员和其他相关人员。培训内容需涵盖脚手架的基本安全知识，如结构原理、承载能力等，以及具体的作业规范，包括搭设、使用、维护等方面的要求。同时，应急预案的学习也是培训

的重点之一。通过详细讲解应急预案的内容，包括应急响应流程、救援措施、应急资源使用等，使全员了解在紧急情况下如何迅速有效地采取行动，减少损失。通过这些培训，旨在提高全员的安全意识，使其能够自觉遵守安全规定，有效预防事故的发生^[9]。同时，增强应急能力，确保在紧急情况下能够冷静应对，及时采取正确的救援措施，保障人员安全和作业顺利进行。

（三）引入先进技术

在脚手架作业领域，先进技术的引入正逐步改变着传统的作业方式。智能监测设备的应用，如传感器和远程监控系统，能够实时监测脚手架的稳定性和安全性，及时发现并预警潜在的安全隐患，从而有效预防事故的发生。此外，无人机技术的运用也为高空作业提供了新的解决方案。无人机可以搭载摄像头或其他检测设备，对脚手架进行高效、精准的巡检，不仅提高了作业效率，还降低了人员直接参与高空作业的风险。这些先进技术的应用，不仅提升了脚手架作业的技术含量和作业质量，更重要的是显著降低了安全风险，为施工人员的安全提供了更加坚实的保障^[10]。因此，应积极拥抱新技术，不断推动脚手架作业安全管理水平的提升。

四、结论

核电站维修脚手架作业的安全管理是一项复杂而重要的工作。通过提高安全意识、加强安全管理力度、确保脚手架材料质量、制定脚手架搭设规范、严格验收程序、规范使用脚手架、加强作业场地管理以及其他安全管理措施的实施，可以有效降低脚手架作业的安全风险，确保核电站的安全运行。未来，随着科技的进步和管理水平的提高，相信核电站维修脚手架作业的安全管理水平将得到进一步提升。

参考文献

- [1] 孙逸凡, 王禹帅, 徐健闻, 等. 浅谈附着式升降脚手架工程 [J]. 科学技术创新, 2020, (14): 138-139.
- [2] 胡继业, 牟芸, 萧澎伟, 等. 佛山百丈大桥养护维修悬挂式脚手架施工工艺 [J]. 公路, 2015, 60 (08): 98-101.
- [3] 林杰. 建筑结构加固维修改造工程型钢挑脚手架的施工安全探讨 [J]. 江西建材, 2015, (14): 60-61.
- [4] 张世民, 李登辉, 魏新江, 等. 六和塔保养维修悬臂脚手架的模型试验研究 [J]. 土木建筑与环境工程, 2013, 35 (S1): 45-51+72.
- [5] 张珏, 李登辉, 林锦涛, 等. 六和塔保养维修施工中悬挑脚手架对核心筒的作用 [J]. 浙江建筑, 2013, 30 (05): 23-26+35.
- [6] 王钟玉. 某维修施工脚手架倒塌事故安全技术分析及警示 [J]. 建筑安全, 2012, 27 (05): 46-47.
- [7] 武宽裕, 宋学青. 用于维修钢梁的拼装式脚手架 [J]. 铁道建筑, 1994, (08): 15-16.
- [8] 陈健民, 蔡体发. 砖混房屋外部维修工具脚手架系列简介 [J]. 四川建筑科学研究, 1994, (02): 58-64.
- [9] 姜传库. WDJ碗扣型多功能脚手架在桥梁维修中的应用 [J]. 铁道标准设计通讯, 1991, (09): 18-23.
- [10] 刘宏春. 灵活的维修脚手架 [J]. 建筑工人, 1988, (06): 15.