

装配式建筑施工安全风险评价及管理

荆世亮

中铁建设集团有限公司西南分公司

摘要：近年来，随着装配式建筑在市场上的广泛应用，其施工安全问题也引起了广泛关注。这种建筑方式相对于传统的现场浇筑建筑来说，具有工期短、质量可控、资源利用高效等优势。因此，对装配式建筑施工安全风险的评价和管理显得尤为重要。通过对施工安全风险进行评估，可以及时发现潜在的风险点，并采取相应的管控措施，从而降低施工事故的发生概率。基于此，本文便对装配式建筑施工安全风险评价及管理进行简单探讨，仅供参考。

关键词：装配式；建筑施工；安全风险；评价管理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.05.113

引言：

装配式建筑是一种利用预制构件在工厂生产的建筑方式，然后将这些构件在现场进行组装而成的建筑。而施工安全风险评价及管理对于装配式建筑施工来说至关重要。装配式建筑施工存在着诸多安全风险，如高空作业、重物吊装、模板拆除等。这些风险的存在可能对施工人员和现场设备造成严重的伤害甚至生命危险，同时也会给整个施工项目带来延误和增加额外的成本。因此，对施工安全风险进行评价和管理是确保施工安全的关键步骤。

一、装配式建筑施工安全风险评价

（一）安全风险特点与分类

1. 特点

装配式建筑施工安全风险具有一些特点和特殊性，需要对其进行分类和分析。首先，装配式建筑施工过程中涉及的人员相对较多，工作环境相对封闭，因此存在一定的安全风险。其次，装配式建筑施工的工艺和操作方式较为特殊，需要特定的技能和经验，这也增加了安全风险的潜在性。此外，装配式建筑施工涉及的材料和设备也具有一定的安全风险，如设备故障、材料错误使用等。

针对装配式建筑施工安全风险的特点，可以将其分为人员安全风险、环境安全风险、设备安全风险和材料安全风险等几个方面。人员安全风险主要包括工人受伤、人员误操作、高空作业等；环境安全风险主要包括施工现场的安全隐患、施工设备的安全保障等；设备安全风险主要包括设备故障、设备操作不当等；材料安全风险主要包括材料质量问题、材料存放不当等。

2. 分类

（1）人员安全风险：指由人为因素引起的安全风险，包括施工人员的行为和操作不当、人员缺乏安全意识、工作疲劳等问题。

（2）设备安全风险：指由不安全设备或设备故障引起的安全风险，包括施工所使用的各类机械设备、工具和安全保护装置的不安全性及使用不当。

（3）工艺安全风险：指由施工过程中的工艺、方

法或流程引起的安全风险，包括施工工艺的不合理、工序操作不当、施工过程中的协调问题等。

（4）环境安全风险：指施工现场环境因素引起的安全风险，包括天气条件、场地条件、材料贮存和堆放等。

（5）管理安全风险：指由于管理措施不到位、管理制度不完善或管理人员不当引起的安全风险，包括施工组织管理、安全控制管理等方面的问题。

（二）评价方法与指标体系

1. 评价方法

定量评价方法是指基于数据和经验的量化分析方法。这种方法通常通过统计数据和模型计算来获得定量结果，例如风险指数、风险值等。定量评价方法可以提供具体的数值，对风险程度、差异和趋势有较为准确的评估。

而定性评价方法是指基于专家经验和主观判断的定性分析方法。这种方法侧重于对安全风险的综合判断和主观评估，通过对风险等级、程度和可能性的描述来进行评价。定性评价方法在数据不完备或难以获取的情况下具有一定的可行性，但对评估者的判断力和经验要求较高。

2. 评价指标

（1）施工过程中的物理因素指标：包括施工现场的环境条件、设备设施的安全使用状况等。该类指标可以通过测量、检查、观察等方式获取。

（2）施工现场的人员因素指标：包括施工人员的培训状况、安全意识和行为等。该类指标可以通过问卷调查、观察、记录等方式获得。

（3）施工组织管理因素指标：包括施工组织设计的合理性、管理措施的完善程度等。该类指标可以通过文件资料的分析和评价，结合实地调研和访谈等方式获取。

（4）施工过程中的安全记录指标：包括事故发生情况、安全生产记录和事故调查报告等。该类指标可以通过查阅相关记录和报告，分析事故原因和发生频率等获取。

3. 评价流程与步骤

首先是数据收集和整理的步骤。在进行装配式建筑施工安全风险评价前，需要收集相关的数据和信息。这些数据可以包括施工工艺和流程、项目的环境条件、施工人员的安全培训情况等。整理这些数据的目的是为了提供评价所需的基础数据，并为后续的风险辨识和分析提供参考。

接下来是风险辨识和分析的步骤。在这一步骤中，主要通过对施工过程中可能出现的安全风险进行辨识和分析。可以采用多种方法进行辨识，如安全检查、现场观察和专家经验等。辨识出的风险需要进行进一步的分析，包括对其可能导致的后果、发生的概率以及控制措

施的有效性等进行评估。通过风险分析，可以确定哪些风险对施工安全影响最大，从而有针对性地进行风险管理。

最后是风险评估和等级划分的步骤。在评估风险时，可以采用定性和定量相结合的方法，综合考虑风险的严重程度和发生的概率等因素。根据评估的结果，可以将风险划分为不同的等级，从而确定哪些风险需要优先考虑和处理。

二、装配式建筑施工安全风险管理

（一）制定风险管控措施

1. 原则与方法

（1）先预防后控制：在施工过程中要优先考虑风险的预防和避免，确保施工过程的安全性。同时，对已发生的风险和事故要及时采取控制措施，防止进一步扩大风险和造成更大的损失。

（2）综合施策：针对不同的风险隐患，要采取多种控制措施，综合施策。可以采取技术手段、管理手段和组织手段等综合措施，从不同方面对施工安全风险进行控制。

（3）控制策略的科学性和可行性：制定风险管控措施时要根据实际情况科学合理地选择控制策略，确保能够有效控制和降低施工安全风险。同时，考虑到施工过程中的可行性和经济性，确保措施的实施和执行。

2. 风险管控措施

（1）技术措施：通过采用先进的施工工艺和设备，提高施工过程的安全性。比如，在装配式建筑施工过程中，可以采用先进的装配技术和设备，减少人工操作，降低作业风险。

（2）管理措施：加强施工组织和管理，确保施工过程的安全。比如，建立健全的工作安全规章制度和操作规程，明确各岗位的责任和职责，加强现场管理和监督。

（3）人员培训和教育：加强施工人员的安全培训和教育，提高其安全意识和安全素养。通过培训，使施工人员能够正确使用个人防护装备，遵守安全操作规程，有效预防和控制施工安全风险。

（二）建立安全管理体系

1. 组织架构与责任制度

在装配式建筑施工安全风险管理中，建立一个科学合理的安全管理组织架构和明确的责任制度至关重要（可参考图1）。安全管理组织架构应包括各级管理层次，如项目总经理、安全主管、安全员等职位，并确定各个职位的权责范围和职责分工。同时，还需要设立安全管理机构或部门，负责协调和指导安全管理工作，以及监督各个层级的安全责任落实情况。

在安全管理组织架构中，各级管理人员应具备相关的安全技能和知识，并拥有一定的安全管理经验。他们应对装配式建筑施工的安全风险有充分的了解，能够制定有效的安全管理措施和应急预案，并能够组织和指导相关人员的安全工作。

责任制度是安全管理的核心内容之一，通过明确责任的分工和权限的划分，可以确保安全管理的有效实施。在责任制度中，应明确各个职责岗位的安全责任和权威，包括施工单位的责任、监理单位的责任、施工人

员和相关工作人员的责任等。同时，还要明确安全管理的监督和考核机制，强调各个职责岗位对于安全工作的重要性影响，鼓励每一位工作人员主动参与安全管理，并对安全工作的积极性和成效进行评估和奖惩。

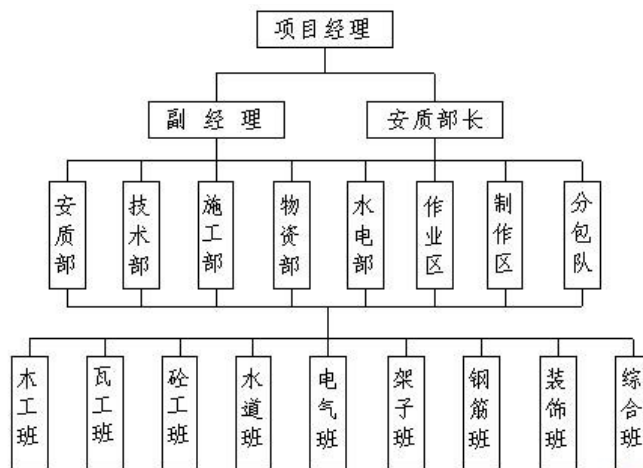


图1：施工管理组织架构

2. 安全规章制度

（1）作业许可制度：规定施工作业作业的许可程序和流程，明确相关人员的工作权限和责任，确保施工过程中的安全措施得到有效执行。

（2）安全防护制度：确定施工现场的安全防护要求，包括安全帽、安全鞋、防护眼镜等个人防护用具的佩戴规定，以及安全网、警示标志等安全设施的设置要求。

（3）施工作业规程：详细规定各类施工作业的操作方法和流程，包括搭建构件、吊装设备、焊接接头等作业的安全要求和操作规范，确保施工过程中的每个环节都符合安全要求。

（4）紧急救援制度：规定施工现场的紧急救援组织和流程，明确各种紧急情况下的应急措施和处置方法，提高应对突发情况的能力和效率。

（5）安全技术培训制度：规定施工人员的安全培训要求和周期，明确培训内容和方式，确保施工人员具备必要的安全技能和知识。

3. 操作规程

（1）设备操作规程：规定装配式建筑设备的操作方法和注意事项，明确设备的安全使用要求，确保设备操作的安全性和有效性。

（2）施工工艺操作规程：详细说明装配式建筑施工的操作步骤和要求，包括各类构件的安装顺序、连接方法和验收标准，确保操作过程的安全性和质量。

（3）现场操作规程：规定现场施工操作的安全要求和操作规范，包括施工现场的布置要求、重要设备的检查方法、材料的存储和使用方法等，确保施工现场的安全和整洁。

（三）设备和工艺改进

1. 设备安全

首先，装配式建筑设备必须符合相关法律法规和标准的要求，包括国家和地方的安全标准、质量标准以及相关行业的规范要求。只有符合这些要求的设备才能被

视为符合安全要求的设备。

其次，装配式建筑设备的安全性能是选择的关键要素之一。设备必须具备稳定、可靠的工作性能，不容易导致事故和安全隐患。例如，吊装设备要求具备足够的承载能力和稳定性，以确保在装配过程中不会发生倒塌或掉落的情况。

此外，装配式建筑设备的质量控制能力也是选择的重要因素。设备制造商必须具备严格的质量控制系统和质量管理体系，对设备的制造、安装、调试等各个环节进行全面检查和控制，以确保设备的质量达到要求，并能在施工中发挥预期的安全性能。

最后，施工操作的安全性也是选择符合安全要求的装配式建筑设备的重要因素之一。设备必须具备操作简便、安全可靠的特点，施工人员能够方便、安全地使用设备进行施工作业。例如，设备的控制系统和安全保护装置要能够满足操作人员的操作要求，并能有效避免操作人员误操作或操作失误导致的安全事故。

2. 改进工艺与操作方式

改进工艺和操作方式是装配式建筑施工安全风险管理的措施之一。在施工过程中，通过改进工艺和操作方式，可以减少安全事故的发生概率，提高施工人员的安全意识和技能。

在选择装配式建筑设备时，应优先选择符合安全要求的设备。比如，选择具有防护装置、安全检测和报警系统的装配设备，可以有效避免操作人员受伤或意外事故的发生。此外，还应关注设备的稳定性、承载能力和操作便捷性等因素，以提高施工效率的同时确保施工安全。

除设备选择外，改进工艺和操作方式也是重要的安全管理手段。例如，合理安排施工流程，减少高风险作业的频次和时间，采取分段施工、预制装配等措施，降低作业高度和作业环境的难度，从而降低施工安全风险。

在操作方面，要求施工人员严格按照操作规程进行施工，禁止违章操作和超负荷作业，并加强对施工人员的安全培训和教育。同时，建立安全管理人员和施工人员之间的沟通渠道，及时了解施工现场的安全问题和隐患，并及时采取相应的措施加以解决。

（四）培训和教育

1. 安全教育与培训

首先，施工人员的安全教育应包括对装配式建筑施工安全风险的认知和理解，以及相关法律法规和施工规范的学习。通过教育，使施工人员了解装配式建筑施工中存在的各类安全风险，如高处坠落、电气火灾、机械伤害等，以及应对这些风险的基本要求和措施。同时，施工人员还需要学习国家和地方的安全生产法律法规，熟悉相关的安全技术标准和规范，并学习相关的施工操作技能。

其次，施工人员的安全培训应注重实践操作和模拟训练，提高他们的安全技能和应急反应能力。培训内容可以包括安全操作规程的学习和训练，安全用电和用火的演练，高处作业和临时设施搭建的模拟操作等。通过实际操作和模拟训练，使施工人员掌握正确的安全操作方法和应急处理技能，增强他们面对突发情况的应变能

力。

此外，施工人员的安全教育和培训还应强调安全责任和团队合作意识的培养。通过讲解典型事故案例和安全事故的危害，使施工人员深刻认识到安全工作的重要性和自身责任。同时，通过团队活动和集体讨论，培养施工人员的团队合作和协作精神，使他们能够在工作中互相配合，共同提升施工安全水平。

2. 安全技能培训

首先，这些重要岗位人员需要接受相关的安全培训，以了解装配式建筑施工的特点和风险以及相应的管理措施。培训内容可以包括但不限于施工现场安全管理规定、装配式建筑施工安全技术要求、应急预案和事故处理等方面的知识。

其次，针对不同岗位的人员，还应进行针对性的安全技能培训。例如，项目经理需要具备项目管理和风险控制的能力，安全主管需要具备施工现场安全管理和危险源排查的能力，施工总监需要具备现场安全监督和指导的能力等。通过培训提升这些重要岗位人员的安全技能，可以确保他们在实际工作中能够科学地制定施工安全管理方案、及时响应和处理紧急事件，并有效地控制和降低安全风险。

此外，培训还应注重实战演练和案例分析，通过真实情景模拟和案例研究，让重要岗位人员亲身体会和认识到安全风险的严重性和影响，加深他们对安全管理的认识和理解。同时，通过案例分析，使他们能够学习和借鉴他人的经验，提高他们在类似情况下的应对能力。

结束语

综上所述，通过综合运用评价、管控、设备改进和人员培训等手段，可以有效地评价和管理装配式建筑施工安全风险，确保施工过程的安全进行。进一步完善和落实施工安全管理，提高施工安全管理水平，将会对装配式建筑施工的安全性和质量提升起到积极的推动作用。

参考文献

- [1] 宋二川. 装配式建筑施工阶段安全风险评价[J]. 陶瓷, 2023, (12): 228-230.
 - [2] 刘函之. 装配式建筑施工安全风险评价及管理措施[J]. 陶瓷, 2023, (09): 112-114.
 - [3] 武永峰, 袁明慧. 装配式建筑施工安全风险评价模型的建立[J]. 贵阳学院学报(自然科学版), 2023, 18(01): 108-113.
 - [4] 刘莹. 装配式建筑施工质量与安全风险评估探讨[J]. 居业, 2023, (01): 185-187.
 - [5] 代天恩, 廉波, 张磊. 装配式建筑施工安全风险分析与管理方法[J]. 工程建设与设计, 2022, (19): 270-271.
 - [6] 吴贵弟. 装配式建筑施工安全风险评价探究[J]. 大众标准化, 2022, (11): 120-121.
 - [7] 齐枚菊. 装配式建筑施工质量与安全风险评估分析[J]. 中国住宅设施, 2022, (03): 58-60.
 - [8] 何丽. 探究装配式建筑施工安全风险评价及管理措施[J]. 门窗, 2019, (02): 141-144.
- 作者简介: 荆世亮, 男, 1976年7月, 汉, 重庆市合川区, 本科, 中级工程师, 从事建筑施工安全管理。