

基于SEM的装配式建筑施工安全风险评价及优化建议研究

倪小磊

东南大学成贤学院 江苏南京 210088

摘 要: 装配式建筑就是以预制部品的部件为主,在工地展开装配工作时就会集成为一种建筑,装配式建筑为当前的社会与环境都带来了十分具有价值的效益,也在不断的应用与推广中受到了大众的认可。随着当前建筑工业和信息化技术的飞速发展下,装配式建筑施工有关的运用和引发的一系列问题就成为了建筑行业领域所关注的重点内容。参考装配式建筑的发展与相关装配式建筑施工安全文献资料下,运用灰色关联度法建设详细的指标体系,加以数据集合,采用结构方程式对不同的施工安全风险指标进行权重测算,针对潜在因素进行深度的解析,最终得出SEM的装配式建筑施工安全风险的因素,并阐述相关的评价及优化建议。

关键词: 装配式建筑; 施工安全; SEM; 风险优化; 风险评价; 优化

一、装配式建筑结构概念与安全风险研究

1. 装配式建筑结构概念

所谓装配式结构就是装配式混凝土结构的简称。其建筑结构对于我国建筑行业的工业化发展有着十分重要的引导作用,为全面提高生产效率并节约绿色能源,注重对于绿色环保建筑的大力开发。这样能够帮助我国建筑工程的质量得到明显提升,在现代浇筑施工工法相互对比之下,装配式结构具有更加便利的绿色施工技术,这之中装配式施工更具绿色施工的节能材料标准,对于环保和环境保护也有着十分重要的标准,在大力应用装配式建筑结构下,有效减少建筑对于环境所产生的一些恶劣影响,中涵盖着对噪音的降低、防止扬尘等,在各个方面都以可持续发展原则为基础。

2. 装配式建筑结构安全风险研究

近年来,国内外的很多学者对于装配式建筑的结构体系以及相关的抗震性能等都进行了细致的研究,面向装配式建筑施工的安全风险方面的研究却并不多。有极少一部分的学者以安全风险识别的角度展开了初步的安全管控分析,还有一部分学者从风险评价的角度采用流程图与层次分析法及灰色聚类评价方法展开了安全风险管理体系的建立,从安全风险管理体系中进行研究。不过,这些研究绝大部分都还停留在一个初级的定性阶段,各种风险评价的指标都缺少数据理论的支持,其主观性较强的背景下,难以对装配式建筑工程的施工安全提供十分有利的综合评价理论。

以一个公众的角度,采用数学方法对装配式建筑结

构中的人员、技术、机械、管理以及环境这些方面的因素展开建筑施工安全风险的影响程度量化对比,在基于理论层面的分析加上SEM模型的计算结果,探寻各个风险因素之间的机理作用,对装配式建筑结构安全风险的相关研究也会带来全方位的数据参考。

二、风险因素识别和指标体系的建立

1. 装配式建筑施工安全风险因素识别

在通过相关文献搜集参考下,对众多参考文献的整理和归纳后,一施工安全风险类型、装配式建筑类型、施工安全问题类型等包含其中的关键词汇的文献进行了分配筛选,将这些文献当中所提及的风险因素展开了类别划分,通过人员、技术、环境、机械和管理者五个大类的施工安全风险因素展开分化。

2. 风险存在的各个阶段

在与传统的建筑结构相比,装配式建筑结构的施工现场除了工地以为,其实还包含着工厂,施工的整个过程中包括着工厂的生产、物流的运输工作、工作的安装拼装工作这三个程序。对此,通过上述有关施工安全风险的相关文献搜集也能够参考出,装配式建筑结构的各个阶段都可能存在安全风险因素。根据预制构件,从整个生产环节到安装的一系列过程中,可以将装配式建筑施工有效的分为五个阶段,这个五个阶段分别为:

- (1) 预制构件的生产阶段
- (2) 进场与运输的阶段
- (3) 存放管理的阶段
- (4) 吊运调配的阶段

(5) 安装的阶段

三、基于SEM的装配式建筑施工安全风险评价

1. 结构方式模型的构建

结构方程式模型,主要是基于变量的基础上,一协方差矩阵进行分析变量与变量之间所产生的关系,并允许变量与变量之间存在一些误差,即使是这样也能够测量出一个整体模型的拟合程度。因此,结构模型和测量模型相互组合下,就组成了一个完整的结构方程式模型,在此模型中进行变量分析,其流程可以分为以下三个环节;

2. 变量观察指标之间的测量模型

测量模型所指的就是变量和观察指标之间的一种关系,而在用方程式进行表达时,呈现形式为:

$$y = \varphi_y \beta + \varepsilon$$

$$x = \varphi_x \beta + \delta$$

在公式中, β 表示为内生的潜在变量, a 代表其实就是变量, y 所代表的就是内生观察变量所组成的一个向量, ε , δ 所表示的就是所潜在变量的一个误差项。

(1) 变量之间因果关系的结构模型

结构模型涵盖的是潜在变量之间一个具体的因果关系。当内生变量之间产生相互影响时,就会变化出效应系数,而外围潜在变量的内生变量受到影响时。所影响的路径之间的变量关系就无法做出任何解释。

(2) 假设研究

在应用SEM进行分析时,针对模型的每一个路径,都需要提出一个假设条件,对此要根据所参照不同文献进行分析,而且还要参考一些实际情况,提出关于人员、机械、技术、管理、环境这五个因素,对于施工安全风险有怎样的正向作用路径的假设。在根据所拟定的这个五项因素所潜在的变量,进行细分化的指标变量观察,采用SEM与相关调查数据的整合方式,逐步进行分析与筛选。

3. 数据的来源和SPSS信效度结构分析

针对数据来源与spss的信效度结构分析以包括着以下两个方面;

(1) 问卷信息和调查对象的基本情况阐述

在问卷调查中,主要选用李克特五级量表,其内容包含:调查对象的背景资料、年龄、学历、工作单位性质、参与在装配式建筑工作的相关工作经验等。

(2) 信效度结构的分析

从中体现问卷系数Cronbach's α 是0.942,可见其数据的信度十分良好,CITC数值整体都高过0.5,可顺利通

过信度的检测。

另外,在分析项目之间也包含着良好的结构关系,KMO是0.891,Bartlett球形度结构检验下的0.000,可以有效的进行因子的分析研究,通过研究,这五个潜在变量的克朗巴哈系数平均都大于0.6,在一个能够接受的范围之中,

4. 基于AMOS 25.0软件的SEM构建与优化

(1) 关于一阶结构模型和测量模型的构建

将上述调查问卷的数据全面汇集到AMOS 25.0的软件中,构建一个装配式建筑施工安全风险评价的初步结构方程模型,在根据模型对数据的拟合状态进行观察与筛选,一阶结构模型没有误差的选项发生,其标准化的系数与误差项目之间都在一个能够接受的范围中,在一系列的模型指标适对比优良后,模型基本合理,并且发现了五个一级指标之间的关联性都在0.42到0.68的范围中,平均都达到了一个显著的水准,这也表明这5个指标具有很高的关联性。

四、基于SEM的装配式建筑施工安全风险评价及优化的相关建议

1. 人员因素控制

装配式施工建筑人员在整个建筑作业中,建筑作业人员的安全意识与态度十分重要。很多作业人员不重视建筑环节的安全教育,也不遵守其建筑安全规范和规定,总是以一个敷衍的态度对待施工环节,以至于安全事故频发。想要改变这样的情况,就必须加强对于装配式施工建筑作业人员的安全意识教育,定期开展教育培训课程,巩固作业人员的安全意识常时,并且要正规引导作业人员对待施工的安全意识态度。

2. 技术因素控制

施工技术具有一定的可操作性,装配式建筑和传统的建筑相比较下,在绿色建筑设计方面有着十分明显的优势,但是在前期的建设方案规划设计中,设计人员必须要结合装配式建筑现场的相关组装特性,从最根本控制好安全风险的滋生,保障技术发挥更优良的效果。

3. 机械因素控制

预制构件的现场运输环节、堆放环节、卸载环节都十分重要,在装配式建筑施工安全风险中,占据很大的主导作用。因为预制构件的现场调运是整个装配式建筑施工的重要步骤,在整个流程上存在很多的安全风险因素,在对影响控制下,应该注重并有效避免构件在空中停留时间过长引起的设备坍塌现象、吊运环节中引发的坠物事故或者是堆放物料位置不当引发的设备超重运

行现象，配备专业的管理与督导人员，实时管理控制，有效避免危险的发生。

五、结束语

综上所述，装配式建筑主要是一种以预制部品部件在工地进行装配而成的一种建筑形式，装配式建筑为我国的社会经济体系建设贡献了自己的一份力量与价值，对于环境效益的提升十分明显，在大力推广的今天，针对装配式建筑施工环节中的安全隐患问题必须要加以重视，只有避免安全事故的频繁发生，才能够促进我国装配式建筑施工的长远发展。

参考文献：

- [1]李洁，江世堂，梅军鹏，吴雄辉，袁晶，陈璐.基于BIM-RFID的装配式建筑构件施工精细化管理[J].施工技术，2020，49（24）：11-14.
- [2]钟远享，许晓煌，赵世华，郝赫，杨兴宝.钢框架装配式建筑ALC外墙板外安装施工技术[J].建筑技术开发，2020，47（24）：87-89.
- [3]杨贺龙，谭炳根.装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用研究[J].散装水泥，2020（06）：52-53.