

Discussion on the Effective Application of Level Analysis Method in Construction Site Safety Management

Guangyi Han

PowerChina SEPCOL Electric Power Construction Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250000, China

Abstract

Construction site safety management has always been one of the important issues of concern in the construction industry. In construction projects, safety accidents may lead to casualties and property damage. In order to effectively manage and prevent safety accidents on construction site, hierarchical analysis is widely used to help decision makers better identify, evaluate and manage the risk of construction site safety risk. This paper aims to explore the effective application of hierarchical analysis in the safety management of construction site.

Keywords

construction; safety management; level analysis; safety risk

浅谈建筑施工现场安全管理中层次分析法的有效运用

韩广义

中国电建集团山东电力建设第一工程有限公司, 中国 · 山东 济南 250000

摘要

建筑施工现场安全管理一直是建筑行业关注的重要问题之一, 在建筑工程中, 安全事故可能导致人员伤亡和财产损失。为了有效管理和预防施工现场安全事故, 层次分析法被广泛运用, 以帮助决策者更好地识别、评估和管理施工现场安全风险。论文旨在探讨层次分析法在建筑施工现场安全管理中的有效应用。

关键词

建筑施工; 安全管理; 层次分析法; 安全风险

1 引言

建筑施工是一个高风险的行业, 其复杂性和危险性使得安全管理成为该行业的首要任务之一。施工现场的安全管理不仅关乎工作人员的生命安全, 还直接关系到工程进度、质量和成本。因此, 建筑施工现场安全管理的有效性至关重要。为了更好地理解、评估和管理施工现场的安全风险, 各种方法和工具被引入和应用。其中, 层次分析法作为一种多准则决策分析方法, 已经受到广泛的关注和应用。该方法可以帮助决策者在复杂多变的施工环境中有序地识别、评估和处理安全风险, 从而有效地改善施工现场的安全状况。论文旨在浅谈建筑施工现场安全管理中层次分析法的有效运用。希望能够为建筑行业的从业者和决策者提供有关如何有效运用层次分析法来改善施工现场安全管理的实用指导, 从而减少安全事故的发生, 保护工作人员的生命和财产安全, 提

高整体工程质量和可持续性。

2 层次分析法的基本原理

层次分析法 (Analytic Hierarchy Process, AHP) 是一种多准则决策方法, 可用于建筑施工现场安全管理。该方法的核心原理包括建立层次结构、权重分配和层次排序。

2.1 层次结构的建立

建立层次结构是 AHP 的首要任务, 它有助于将复杂的问题分解成易于管理的部分。在建筑施工现场安全管理中, 这意味着将整体的安全管理问题分解为更小的、更具体的子问题, 从总体到细节逐级递进。这个层次结构的建立有助于组织思维, 使决策者能够更系统地考虑各个方面的安全管理^[1]。

2.2 权重分配

一旦建立了层次结构, 下一步是确定各个准则的相对重要性, 即权重。这些权重反映了每个准则对最终决策的影响程度。权重分配通常需要专家意见或者参与者的投票, 以确定不同准则之间的优先级关系。这有助于确保在做出决策时能够更加客观和系统地考虑各个因素。

【作者简介】韩广义 (1987-), 男, 中国山东聊城人, 本科, 工程师、一级建造师、一级造价师, 从事房屋建筑施工、火电施工、成本管理研究。

2.3 层次排序

一旦确定了各个准则的权重，就可以将这些权重用于对备选方案或决策进行排序。在建筑施工现场安全管理中，这意味着评估不同的安全管理措施，并根据它们在各个准则上的得分来确定哪些措施更具优势。这种层次排序有助于决策者在有限的资源下作出明智的决策，以提高施工现场的安全性。层次排序如图1所示。

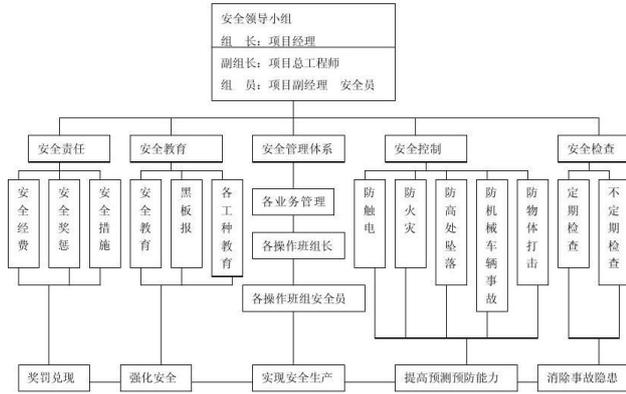


图1 层次排序

3 层次分析法在建筑施工现场安全管理中的优点

3.1 多准则决策支持

建筑施工现场安全管理通常涉及多个决策因素和准则。这些准则可以包括安全培训、防护措施、资源分配、风险评估等多个方面。AHP的一个重要优势是能够支持多准则决策，使决策者能够将复杂的因素纳入考虑，并根据其相对重要性来作出明智的决策。这有助于确保决策是全面的，综合考虑了各种安全管理要素。例如，在确定安全培训计划时，决策者需要考虑培训的内容、费用、培训师的资质等多个准则。AHP可以帮助决策者将这些准则综合考虑，以确定最合适的培训计划。

3.2 风险评估和优先级排序

AHP在安全风险评估方面表现出色。通过将各个风险因素与不同准则进行关联，AHP能够帮助决策者定量和定性地评估各种安全风险的相对重要性。这有助于识别哪些风险因素对施工现场的安全性具有更大的潜在风险，从而能够更有针对性地采取措施来降低这些风险。在风险优先级排序方面，AHP也能够帮助决策者确定哪些安全风险需要首先处理，以最大程度地提高施工现场的安全性。这有助于资源的有效分配，确保最关键的风险得到妥善处理。

3.3 精确性和可信度

AHP提供了一个系统性的方法来确定准则的权重，这有助于提高决策的精确性和可信度。通过专家判断和比较，AHP能够确保权重分配是基于实际经验和专业知识的，而不是仅仅主观臆断。此外，AHP还提供了 consistency 检验的工具，以确保权重分配的一致性。如果比较矩阵不一致，AHP将提醒决策者重新考虑比较，从而提高了决策的可信度。

3.4 实际操作的可行性

AHP的实际操作性很强，能够适应不同规模和复杂度的建筑施工现场。它可以根据具体情况构建层次结构，确定权重，并进行分析。此外，AHP软件工具的广泛可用性也使得实施AHP变得更加简便。决策者可以根据自己的需求和资源，选择适合的AHP工具，并进行相应的分析。这意味着AHP不仅适用于大型建筑工程，也适用于小型和中型工程，以及不同类型的施工现场^[2]。

4 层次分析法在建筑施工现场安全管理中的局限性

尽管层次分析法（Analytic Hierarchy Process, AHP）在建筑施工现场安全管理中具有许多优点，但它也存在一些局限性，需要决策者和研究者在实际应用时予以考虑。

4.1 数据获取和可用性

数据获取难度：一项关键的局限性是在实际施工现场中获取必要的数据，以支持AHP的决策过程。例如，要确定不同安全风险因素的相对权重，需要大量的数据来支持专家意见或者参与者的投票。然而，在某些情况下，这些数据可能不容易获得，因为可能涉及涉密信息、隐私问题或者数据不完整的情况。

数据可信度：另一个问题是数据的可信度和准确性。如果数据不准确或者受到误报，将会导致AHP分析的不准确性。因此，需要确保数据的可靠性和真实性，这可能需要额外的时间和资源来验证和收集数据。

4.2 专业知识和培训

专业知识的依赖性：AHP的有效应用通常需要专业知识和经验，尤其是在构建层次结构、确定准则权重和进行风险评估时。如果决策者或分析人员缺乏必要的专业知识，AHP的分析结果可能受到质疑。这可能需要培训和教育来提高决策者和分析人员的能力。

主观性：AHP依赖于参与者的主观判断，这可能导致不同专家或参与者之间的意见不一致。即使是经过培训的专家，也可能由于主观偏见或不同的经验而产生不同的权重分配。因此，需要谨慎地处理主观性，并考虑多个参与者的意见。

4.3 模型的复杂性

复杂性和计算负担：AHP的计算过程相对复杂，涉及比较矩阵的构建、特征向量法的应用等数学运算。对于大规模的建筑施工项目，这可能导致计算负担过重，需要大量的计算资源和时间。此外，如果分析不当，可能会出现一致性问题，进一步增加了计算的复杂性。

模型灵活性：AHP的模型在某些情况下可能过于刚性，不够灵活应对复杂的决策问题。有时候，实际问题可能涉及不同层次之间的复杂关系，可能需要更加灵活的决策支持工具来应对。

如图2所示。

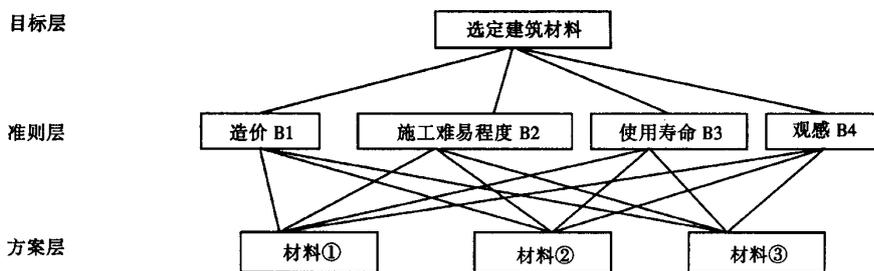


图 2 层次分析法

5 建筑施工现场安全管理中层次分析法的应用

5.1 构建安全管理的层次结构

在建筑施工现场，构建一个清晰的层次结构对于有效的安全管理至关重要。这个结构将问题分解为多个层次，从总体目标到具体措施，有助于管理者更好地理解并组织各个安全要素。层次结构的构建通常以总目标（最高层次）开始，例如“提高施工现场的整体安全性”。然后，这个总目标被分解成更小的、可管理的子目标，如“提供适当的安全培训”“确保合适的个人防护装备使用”等。进一步分解，每个子目标可以再次分为更具体的子目标，直到达到最底层的措施。

5.2 确定安全准则权重

一旦建立了层次结构，下一步是确定各个准则的相对权重，以确定它们在决策中的重要性。权重通常通过专家判断或参与者的投票来确定。在建筑施工现场安全管理中，可以邀请安全专家、工程师、施工人员等各类相关人员来共同参与权重的分配过程。权重分配通常涉及两两比较各个准则的相对重要性。参与者将根据其专业知识和经验，对每对准则之间的优先级进行评估。这些比较数据将用于计算权重，通常使用 AHP 中的特征向量法（Eigenvalue Method）或一致性指标（Consistency Index）。确定权重是关键的一步，因为它决定了各个准则在后续的决策过程中的影响程度。例如，如果“工人培训”在安全管理中的权重更高，那么在资源分配和决策制定中将更加关注这个方面。

5.3 安全风险评估

安全风险评估是建筑施工现场安全管理中的关键步骤。AHP 可以帮助决策者对各种安全风险因素进行定量和定性评估。通过考虑各个准则的权重，可以对不同风险因素的影响进行加权评估。例如，假设有三个潜在的安全风险因素：①高空作业；②危险材料的使用；③设备维护问题。通过 AHP，可以将这些因素与各个准则进行关联，根据权重确定它们对安全管理的整体影响。这有助于识别哪些因素对施工

现场的安全性具有更大的潜在风险。

5.4 决策支持

AHP 不仅可以用于安全风险评估，还可以用于决策支持。一旦各个准则的权重确定，决策者可以使用 AHP 来评估不同的决策选项，并确定最佳的决策。这些选项可以包括不同的安全管理措施、资源分配方案等。例如，如果要选择合适的培训计划以增强工人的安全意识，可以将各个计划与各个准则进行比较，根据权重确定哪个计划在整体安全管理中更具优势。这种决策支持方法有助于决策者作出明智的选择，以最大程度地提高施工现场的安全性^[1]。

5.5 案例研究

为了更具体地展示 AHP 在建筑施工现场安全管理中的应用，本章还包括案例研究。通过案例研究，我们将分析一个实际的施工现场安全管理问题，并展示如何使用 AHP 方法来构建层次结构、确定权重、进行安全风险评估以及做出决策。这将帮助读者更好地理解 AHP 的实际应用和潜在价值。

6 结语

综上所述，AHP 作为一种决策支持工具，为建筑施工现场安全管理提供了有力的工具和方法，有望在未来的建筑工程中发挥更大的作用，以确保工人的生命和财产安全，提高施工质量和可持续性。在实际应用中，应该继续探索和改进 AHP 的方法，以最大程度地发挥其潜力，为建筑施工行业的安全管理带来更多益处。

参考文献

- [1] 王朝阳.层次分析法在建筑施工现场安全管理中的应用[J].砖瓦世界,2021(7):164-165.
- [2] 刘鼎丰.浅谈层次分析法在建筑施工现场安全管理中的应用[J].中国应急管理科学,2021(6):100.
- [3] 汪玲,段宇.层次分析法在建筑施工现场安全管理中的作用[J].居业,2022(1):192-194.