

建筑工程项目风险管理中的大数据应用与决策支持

程金军

铜陵鑫铜建设监理有限责任公司 安徽 铜陵 244000

摘要: 随着信息化和数字化时代的快速发展,大数据技术在各个领域得到了广泛应用。在建筑工程项目风险管理中,大数据技术的应用为项目团队提供了更为科学、高效的风险识别、评估和控制手段,显著提升了项目管理的决策支持水平。本文将从大数据在建筑工程项目风险管理中的应用现状、优势、具体应用场景及决策支持等方面进行详细探讨。

关键词: 大数据; 建筑工程项目; 风险管理; 决策支持

引言

建筑工程项目涉及众多参与方、复杂的技术环节和庞大的资金投入,其风险管理一直是项目管理中的重点和难点。传统的风险管理方法往往依赖于经验判断和历史数据,存在主观性强、效率低下等问题。大数据技术的出现,为建筑工程项目风险管理提供了新的思路和方法,通过收集、整合和分析海量数据,为项目团队提供了更为客观、全面的风险信息和决策支持。

1 大数据在建筑工程项目风险管理中的应用

1.1 数据收集与整合

建筑工程项目涉及的数据种类繁多,包括但不限于设计图纸、工程材料规格、施工过程记录、质量检测报告、环境监测数据等。这些数据分散在不同的部门、系统和文件中,传统的管理方式往往难以高效整合和利用。而大数据技术的出现,为数据的自动化整合和归类提供了可能。通过部署传感器、监控设备等物联网技术,可以实时监测建筑工程现场的各种数据指标。例如,温度传感器可以实时监测混凝土浇筑过程中的温度变化,湿度传感器可以监控施工现场的湿度条件,振动传感器则可以检测结构施工过程中的振动情况。这些数据对于识别施工过程中的潜在风险至关重要。比如,温度异常可能导致混凝土开裂,湿度过高可能影响材料的性能,振动过大则可能对结构安全构成威胁。大数据技术还能够将这些来自不同数据源的信息进行自动化整合,形成统一的数据仓库。通过数据仓库,项目管理人员可以方便地查询、分析和利用这些数据,为风险管理提供全面、准确的信息支持。此外,大数据技术还可以实现数据的实时更新和共享,确保项目各方能够及时获取最新的数据信息,提高风险管理的时效性和协同性。

1.2 数据清洗与处理

从不同数据源获取的数据往往存在噪声、缺失、不

一致等问题,这些问题会影响数据分析的准确性和可靠性。因此,在进行数据分析之前,需要对数据进行清洗和处理。大数据技术提供了自动化的数据清洗工具和方法,可以高效地处理这些问题。数据清洗的过程包括识别并排除异常值、错误数据和重复数据。例如,在监测数据中,可能会出现由于传感器故障或数据传输错误导致的异常值。通过大数据技术,可以自动识别这些异常值,并将其从数据集中排除,确保数据分析的准确性^[1]。数据处理还包括数据的标准化和归一化处理。不同数据源的数据可能存在量纲不同、格式不一致等问题,这会影响到数据分析的比较性和可读性。通过标准化和归一化处理,可以将数据转换为统一的格式和量纲,使得不同数据源的数据可以进行比较和分析。

1.3 数据分析与挖掘

大数据分析工具和技术为建筑工程项目的风险管理提供了强大的数据分析能力。通过数据分析,可以深入挖掘数据中的潜在信息,为风险识别、评估和应对提供科学依据。机器学习算法是大数据分析中的重要工具之一。通过训练机器学习模型,可以对历史数据和监测信息进行分析,构建风险预测模型。例如,可以利用支持向量机、神经网络等算法,对历史上的施工事故数据进行分析,识别出导致事故的关键因素和模式。然后,基于这些因素和模式,构建风险预测模型,对当前的施工过程进行风险评估和预测。除了风险预测外,大数据分析还可以应用于项目的成本、进度、质量等方面的管理。通过对成本数据进行分析,可以识别出成本超支的原因和环节,为成本控制提供决策支持。通过对进度数据进行分析,可以预测项目的完工时间,为进度管理提供依据。通过对质量数据进行分析,可以识别出质量问题的根源和分布规律,为质量控制提供指导。

1.4 预测与模拟

大数据分析技术不仅可以对历史数据进行分析 and 总结,还可以对未来的情况进行预测和模拟。在建筑工程项目中,这一能力对于风险管理和决策制定尤为重要。通过对历史数据和相关因素的分析,可以建立工程风险和成本的预测模型。例如,可以基于前期的施工过程数据,建立建筑工程质量风险的预测模型。这个模型可以考虑多种因素,如施工材料的质量、施工工艺的稳定性、施工人员的技能水平等。通过输入这些因素的数据,模型可以准确预测在后续施工阶段可能出现的质量问题,如混凝土开裂、钢筋锈蚀等。除了质量风险预测外,大数据分析还可以应用于工程进度的模拟和预测。通过考虑施工过程中的各种因素,如天气条件、材料供应情况、施工人员的安排等,可以建立工程进度的模拟模型。这个模型可以模拟出不同情况下的工程进度,为项目管理人员提供多种可能的进度方案,帮助他们制定更加合理的进度计划。

2 大数据在建筑工程项目风险管理中的优势

2.1 提高决策的科学性和可靠性

大数据技术凭借其强大的数据分析和挖掘能力,为建筑工程项目团队提供了前所未有的风险信息支持。在过去,项目团队在做出决策时,往往依赖于有限的数据和经验判断,这难免带有主观性。然而,大数据技术通过收集和分析海量数据,包括历史项目数据、实时监测数据、市场动态数据等,为项目团队呈现了一个更为客观、全面的风险画卷。这些数据不仅涵盖了项目的各个方面,还能够揭示出风险之间的关联性和潜在趋势。项目团队可以基于这些数据,运用数据分析工具和算法,对风险进行量化评估,从而更准确地判断风险的大小和可能性^[2]。这种基于数据的决策方式,大大减少了主观判断的影响,提高了决策的科学性和可靠性。项目团队可以更加自信地面对各种风险挑战,制定出更为合理的风险管理策略。

2.2 提高风险管理的效率

传统的风险管理方法往往耗时耗力,需要项目团队投入大量的人力和时间进行数据收集、整理和分析。然而,大数据技术的应用彻底改变了这一状况。通过自动化的数据采集系统,项目团队可以实时获取施工现场的各种数据,如环境数据、设备运行状态数据等。这些数据被自动整合到数据仓库中,方便项目团队随时查询和分析。大数据技术还提供了高效的数据分析工具,如数据挖掘算法、机器学习模型等,这些工具能够快速地对海量数据进行分析 and 处理,提取出有价值的风险信息。项目团队无需再花费大量时间手动分析数据,而是可以

直接利用这些分析结果进行风险管理。这大大提高了风险管理的效率,使项目团队能够更快速地识别风险、评估风险并制定相应的应对措施。

2.3 实现风险的实时监控和预警

大数据技术还具有实时监控和预警风险的能力。通过部署在施工现场的各种传感器和监测设备,项目团队可以实时获取各种关键数据,如温度、湿度、振动等。这些数据被实时传输到数据处理中心,经过大数据技术的分析和处理,可以及时发现潜在的风险迹象。一旦数据出现异常或超出预设的阈值,大数据技术会立即触发预警机制,向项目团队发出警报。项目团队可以迅速响应,采取必要的措施来防止风险的发生或扩大。这种实时监控和预警的能力,使项目团队能够更加主动地管理风险,确保项目的顺利进行。

3 大数据在建筑工程项目风险管理中的具体应用场景

3.1 工程进度风险管理

在建筑工程项目中,进度管理至关重要。项目能否按时完成,直接关系到项目的经济效益和信誉。然而,工程进度受多种因素影响,如天气变化、材料供应、人力资源等,使得进度管理充满挑战。大数据技术的引入,为工程进度风险管理提供了有力支持。通过部署在施工现场的各类传感器和监测系统,大数据技术可以实时收集施工进度数据,包括各施工阶段的完成情况、关键节点的时间节点等。这些数据被实时传输至数据处理中心,经过清洗、整合和分析,形成项目进度变化的实时画像。项目团队可以利用大数据分析工具,对施工进度数据进行深入挖掘,预测项目进度的变化趋势。当发现进度存在延误风险时,如某施工阶段完成时间超出预期,或关键节点存在滞后风险,大数据技术会及时发出预警信号。项目团队可以据此迅速响应,调整施工计划,优化资源配置,确保项目能够按时完成。

3.2 工程成本风险管理

成本控制是建筑工程项目管理的核心之一。在项目实施过程中,材料价格波动、人力成本变化等因素都可能导致成本超支。大数据技术通过对相关数据的分析和预测,为项目团队提供了有效的成本风险管理手段。大数据技术可以实时收集和分析材料市场价格数据、供应商信息、人力成本变动情况等,形成成本数据的全面画像。通过对这些数据的深入挖掘,项目团队可以识别出成本超支的潜在风险点^[3]。例如,当某种材料市场价格出现上涨趋势时,大数据技术可以预测未来一段时间内该材料的成本将增加。项目团队可以据此提前采购或寻找替代材料,以规避成本超支风险。同时,通过对人力成

本数据的分析,项目团队可以合理安排施工人员的工作计划,提高劳动效率,降低人力成本。

3.3 工程质量风险管理

工程质量是建筑工程项目的生命线。确保工程质量,不仅关系到项目的使用寿命和安全性,还直接影响到项目的经济效益和社会效益。大数据技术通过收集和分析质量检测数据、施工记录等,为工程质量风险管理提供了有力支持。大数据技术可以实时收集施工现场的质量检测数据,如混凝土强度、钢筋规格等。通过对这些数据的实时分析和比对,项目团队可以及时发现质量异常或潜在风险。此外,大数据技术还可以对历史项目数据进行深入挖掘,分析出某些施工环节可能出现的质量问题及其原因。项目团队可以据此提前制定防范措施,如加强施工人员的培训、优化施工工艺等,以预防质量问题的发生。通过大数据技术的应用,项目团队可以更加精准地管理工程质量风险,确保项目质量符合设计要求和相关标准。

4 大数据在建筑工程项目风险管理中的决策支持

4.1 提供风险识别依据

在建筑工程项目中,潜在风险无处不在,如市场风险、施工风险、技术风险等。这些风险如果未能及时识别,可能会对项目造成严重影响。大数据技术通过收集和分析历史项目数据、市场数据以及实时监测数据,为项目团队提供了丰富的风险识别依据。通过对历史项目数据的深入挖掘,大数据技术可以揭示出项目中常见的风险类型和发生规律。例如,某些施工环节可能经常出现质量问题,某些材料价格可能受市场波动影响较大。这些历史经验可以为项目团队提供宝贵的参考,帮助他们识别出当前项目中可能存在的潜在风险。同时,大数据技术还可以实时监测市场动态和项目进展,及时发现新的风险点。例如,通过监测材料市场价格的变化,可以预测未来材料价格的可能走势,从而提前识别出材料价格波动风险。

4.2 支持风险评估与量化

识别出风险后,项目团队需要对风险进行评估和量化,以确定风险的严重性和优先级。大数据技术为此提供了有力的支持。通过构建风险评估模型,大数据技术

可以对风险的可能性和影响范围进行分类和排序。风险评估模型可以综合考虑多种因素,如风险的发生概率、影响程度、持续时间等,为项目团队提供更为精确的风险管理依据^[4]。例如,对于施工进度延误风险,大数据技术可以分析出延误的可能原因、延误时间以及延误对项目整体进度的影响程度,从而帮助项目团队制定出更为合理的应对措施。

4.3 提供风险应对建议

基于大数据分析结果,项目团队可以制定相应的风险应对策略。大数据技术不仅可以帮助项目团队识别风险和评估风险,还可以为他们提供具体的风险应对建议。例如,当预测到材料价格波动风险时,大数据技术可以分析出材料价格的可能走势和波动范围,建议项目团队提前进行材料采购和储备,以避免价格波动对项目成本的影响。当预测到施工进度延误风险时,大数据技术可以分析出延误的可能原因和影响程度,建议项目团队调整施工计划和资源配置,以确保项目能够按时完成。

结语

大数据技术在建筑工程项目风险管理中的应用具有显著的优势和广阔的前景。通过数据采集与整合、数据分析与挖掘等手段,大数据技术可以为项目团队提供更为科学、高效的风险识别、评估和控制手段,显著提升项目管理的决策支持水平。未来,随着大数据技术的不断发展和完善,其在建筑工程项目风险管理中的应用将更加广泛和深入。

参考文献

- [1]梁培,刘畅,梁松.大数据视角下建筑施工安全风险研究[J].重庆建筑,2021,20(01):32-34.
- [2]孙啸天.基于人工智能和大数据技术的建筑工程质量风险识别与评估研究[J].中国质量万里行,2023,(11):56-58.
- [3]赖晓楠.建筑工程项目管理风险及其防范措施研究[C]//《中国建筑金属结构》杂志社有限公司.2024新质生产力视域下智慧建筑与经济发展论坛论文集(二).象州县住房和城乡建设局,2024:2.
- [4]张学仕.风险管理在建筑工程安全生产中的应用研究[J].中国建筑装饰装修,2024,(11):131-133.