

人工智能技术在复杂体系项目管理中的应用与发展趋势

杜云飞

中国电子科技集团公司第十研究所, 四川 成都 610000

DOI:10.61369/ERA.2025080022

摘 要 : 随着现代技术的不断发展, AI 技术的应用越来越广泛, 特别是人工智能技术应用在一些复杂的体系的项目管理当中。一些复杂的体系的项目是多个相互关联的子项, 具有很大的不稳定的特征, 并且动态变化。本文针对复杂体系项目的管理的一些难点, 人工智能技术在复杂体系项目管理的应用技术、面临的困境以及人工智能技术未来的发展方向作了探讨, 并通过一个案例, 来阐述人工智能技术应用在复杂的体系项目管理的困境, 并对其未来发展前景作了展望。

关 键 词 : 人工智能; 项目管理; 复杂体系; 应用; 发展趋势

The Application and Development Trends of Artificial Intelligence Technology in Complex System Project Management

Du Yunfei

The 10th Research Institute of China Electronics Technology Group Corporation, Chengdu, Sichuan 610000

Abstract : With the rapid development of technology, the application of artificial intelligence (AI) technology is becoming increasingly widespread in various fields, especially in complex system project management. Complex system projects typically involve multiple interdependent subsystems, characterized by high levels of uncertainty and dynamic changes. This article explores the difficulties in complex system project management, the application techniques of artificial intelligence technology in complex system project management, the challenges faced, and future development trends. Through case analysis, the challenges faced by artificial intelligence technology in complex system project management were revealed, and the prospects of AI technology in the field of project management were discussed.

Keywords : artificial intelligence; project management; complex system; application; development trend

引言

自全球经济飞速发展和科学技术迅猛进步以来, 在复杂体系项目的项目管理中, 由于项目体系由众多相互依赖要素、利益相关体和动态环境共同构成, 需要达成在灵活性、时效性、精准性方面的双重要求和期望。在此形势下, 以人工智能技术为代表的新一代信息技术逐渐革新了项目管理的工作形式。人工智能 (AI) 技术可以从海量数据中提取有用信息, 并具备智能决策、自主学习的功能, 弥补了项目管理过程中传统管理方法的局限性, 推动了其转型升级。

智能项目管理是 AI 复杂体系项目管理应用中重要的手段之一。项目管理人员可以借助大数据的分析对项目进行项目资源的优化分配、资源风险的管理、项目变更情况的管理、项目智能协作、项目分析等方面工作, 在进行项目管理工作中运用智能分析将减少和避免重复性的决策, 智能数据分析也可以改善分析工作效率, 从而及时发现一些潜在风险或者问题, 实现更好的项目管理和业务管理, 提高体系项目质量的分析。

希望通过本文对复杂体系项目中应用的人工智能技术的盘点和总结, 找出其应用现状和困难, 并加以借鉴和参考, 为项目的管理者进行智能化应用提供参考, 找到运用 AI 技术在项目管理中的应用方向和道路。

一、复杂体系项目管理难点分析

复杂系统项目管理本身的复杂特性决定其在实践过程中存在诸多困难, 体现在项目管理过程中所遇到的问题及瓶颈也许多方

面: 项目技术、管理、组织文化与团队工作氛围等等。对复杂系统项目管理的主要难题, 下面主要就以上几个方面展开论述。

(一) 多变性与不确定性

由于复杂系统项目的开展牵涉到许多相互作用、影响的因

素，因素之间的关系复杂，项目开展的环境动荡不定。对于一个系统工程项目的开展，其实施过程的正确判断往往使项目经理很难准确把握。如项目的开展进度、项目的技术难度等都会给项目带来不可想象的结果。项目环境的不确定性使项目经理必须拥有良好的风险管理能力，及时对风险点进行把握。

（二）资源配置的复杂性

复杂体系项目通常涉及到对人力、物力、财力资源等多种资源的协调和统合。相对有限的资源和资源在项目中的分布的不均衡性，致使资源配置变得复杂和困难，项目执行过程中对资源进行科学合理地安排，将各项环节协调地运行，是项目负责人需要面对的难题。另外，在复杂的体系项目中，资源的动态性要求项目管理者必须对其及时作出调整。

（三）团队协作与沟通障碍

跨部门跨学科复杂的体系项目都有跨部门跨领域的团队共同参与，在团队间往往存在着沟通不畅及沟通协作困难等问题，因团队成员背景、专业知识及工作方式不同而引发的沟通壁垒会造成信息传递的障碍和理解上的偏差，不仅影响团队的项目实施效率，也会影响项目的正确决策。因此，建立沟通协作的长效机制和平台，引导团队内部相互协作是项目管理的关键。

（四）变更管理的挑战

变更是复杂体系的常态，而不是例外，项目的各种需求、技术和方案、资源配置等发生变化更是常有的事。如何管理变更，确保项目目标的实现，是一个项目经理的职责。变更管理包含变更的确认与批准，还要对变更带来的影响做出分析和应对措施，没有好的变更管理机制势必造成项目目标的偏离，甚至导致项目失败。

（五）技术与工具的适应性

新技术、新工具不断涌现，但每一种技术和工具在复杂的体系项目的复杂度高、类别种类较多等属性下并不见得都适用，项目经理应根据自己所拥有的专业及经验知识来选择合适的技术工具，并辅之以团队成员对新技术的认知程度、技术熟练程度来体现这些工具的技术和艺术性，对于项目经理来说无疑是一种巨大的压力。

（六）绩效评估的困难

复杂体系项目绩效评价往往会面临较多难题，由于复杂体系项目绩效涉及的评价指标以及评价维度相对较多，互相之间联系也比较紧密，单纯使用以往一些常用的绩效评价方法可能会对项目实际绩效不全面的反映，进而导致其绩效评价不准确。而且复杂体系项目的绩效具有滞后性，短期内难以清晰展现项目具体绩效，直接导致其绩效评价的时效性和有效性得不到充分保证。为此，项目经理应当研究更为合理、全面的绩效评价方法，确保能够及时更改项目策略。

复杂系统项目的管理中面临技术、管理、组织、人员等诸多方面的难度，需要项目管理负责人拥有丰富的知识经验与过硬的

素质来应对不同的挑战，在具体管理中采用完善的风险管理、资源管理、沟通管理与配置管理、变更管理等方法，可以有效缓解复杂系统中带来的不确定的复杂，从而提高管理过程的可控性，构建更加完善与科学的管理方法，使复杂系统项目的成功管理得以实现。人工智能技术在复杂系统项目管理中可以成为复杂体系项目管理中克服各种难题的一个有效方法。

二、人工智能在复杂体系项目管理中的应用

在复杂的体系项目管理中，人工智能（AI）已经被广泛应用，而且不断有新的领域出现，其在解决复杂的体系项目管理方面有了更丰富的前景。所谓复杂的体系项目是指在一个复杂的体系项目中，有多维度相关联的要素和涉及不同利益相关者，所以更是一个复杂的管理项目，由人工智能技术进行支持的管理，在项目管理的过程中发挥重要的优势，同时也能够帮助项目管理者更好的解决复杂的体系项目中的一些动态变化和要素间的复杂关系。人工智能在解决复杂的体系项目管理中主要表现在以下几点：

（一）数据分析与决策支持

在复杂体系项目管理中，存在着各类量庞大和复杂的项目进度、资源利用、市场需求等数据，传统数据处理技术很难应对这些海量的、复杂的数据集合，人工智能技术中的机器学习以及深度学习能够帮助项目管理人员对海量数据实现有效分析，从中挖掘对项目决策有用的信息。

使用 AI 技术，项目经理可以对项目进行分析，找到项目中的风险和问题点，依据数据做决策。利用预测性分析工具进行项目模拟，项目经理便能通过此模型分析项目未来延误的可能，并提前调整计划避免可能的风险。AI 还能够进行历史数据统计分析，找到那些决定项目成败的原因，为以后项目的决策提供依据。

（二）风险管理与预警系统

复杂体系项目所面临的任务错综复杂，往往少不了相关风险。将人工智能应用于风险管理相关分析模型，可以从客观上为项目组提供相关的风险分析和评估。人工智能可以将原本复杂的风险识别、风险评估工作融入技术、信息智能化网络分析模型中，可以更加及时、直观地对项目数据和环境信息实施分析、识别异常，及时发出相关预警，并快速、直观地将预警信息反馈给项目组，从而快速应对相关风险、避免发生损失。

（三）资源优化与调度

通常一个复杂项目都需要多种资源的调配、协调等，人工智能可以通过智能优化算法为项目经理提高资源的分配水平。人工智能依靠机器学习的调度算法在项目运行过程中对项目需求、资源应用、资源优先等进行实时监测，给出对资源分配的最优决策建议。人工智能可以根据不同的施工阶段、不同的物资使用效率来实时调配人力资源和物资，从而提高施工效率、节约施工时间

及成本。

（四）智能协作与沟通工具

对于复杂体系项目而言，多团队、多利益方是常态，团队协作沟通是项目成功的重要保证。人工智能可以借助智能协作，有效改善团队间的沟通协同。以 NLP 为例，可通过人工智能助手，自动化处理团队会议纪要、任务、进度汇报等，缓解团队成员的工作压力，还可以基于大数据分析团队成员的行为习惯并做相应预判，实现智能的协同建议和引导。

（五）变更管理与适应性

变更对于复杂体系项目是常态，不是例外。AI 能够协助项目团队应对变更，能够支持项目变更系统化应用，通过智能的变更控制系统自动追踪处理变更申请、预测变更影响评估和变更的建议，AI 能够模拟出不同变更方案的结果帮助项目经理评估变更的合理性及风险。

（六）绩效评估与反馈机制

对于复杂体系项目来说，绩效评估工作难度比较大，传统的工作方法很难保证项目绩效评估结果能完全反映项目实际情况，人工智能可以根据项目的当前状态，各类指标资源的使用效率、人员的状态等条件，建立智能项目绩效评估模型，作出绩效评估综合汇报，提供绩效评估的反馈结果，从而使得项目相关人员对项目所处的情况和后续项目的计划更改有更好的认识。

人工智能在复杂性项目管理领域应用，显著提高项目管理效率与效益，能够从数据分析、风险管理、资源优化、智能协作、变更管理、绩效评估等多维度借助人工智能技术，协助项目经理有效应对复杂性与不确定性，为复杂性项目管理的落地应用提供新的动力与保障，提升项目管理水平。

三、面临的挑战及发展趋势

人工智能 (AI) 虽然在复杂体系项目管理中具有较高的应用潜力，但在复杂体系项目管理的具体应用中存在诸多挑战，人工智能技术有效、可行运用受到了制约，制约了人工智能在复杂体系项目管理中的应用范围。本文就人工智能技术在复杂体系项目管理的应用中面临的主要挑战及相关发展进行了阐述。

（一）面临的挑战

1. 数据质量与可用性

数据质量及可用性是人工智能有效性的基础。复杂体系类的项目的数据通常是分布式的、异质的、不完整或不正确的，这些数据的缺失或错误，会对 AI 模型进行训练与预测产生直接影响。因此，如何保证数据的正确、完备、一致是 AI 应用的首道难题。

其次，工程项目的管理数据结构多元、复杂，包括结构化数据（项目工期、物资资源消耗等）、非结构化数据（会议纪要、邮件聊天等）。如何将这此数据汇集、整理，为 AI 模型训练做准备也是需解决的问题。

2. 人才短缺与技能不足

在 AI 技术的项目管理应用中，需要有一定专业知识和相应技能的人才。但在目前，掌握 AI 技术的专门人才较少，项目管理人员对 AI 的认识和应用还处于一个较低层次，并不能熟练掌握和运用 AI 技术，缺乏应用 AI 技术的相关技术背景 and 数据分析能力，所以相应的技术人才不足也成为 AI 技术应用的一大瓶颈。

其次，项目团队成员可能不接受新技术，尤其是面对复杂的 AI 技术工具和系统时，会产生抗拒心理，文化技能方面产生的障碍将导致无法有效利用 AI 技术在项目的管理中。

3. 变更管理的复杂性

对复杂体系项目的变更较多，AI 系统对变更的适应性和弹性在变更管理中很重要，但 AI 模型的训练及调整需要耗费一定的时间和资源，而快速变化的项目环境需要及时的 AI 模型更新和 AI 模型优化以适应新的变化需求，这就提出了更大的问题。

其次，变更管理本身具有不确定性和随机性，项目管理者需要在各种变更方案的选项中选择合适的方案，AI 系统所给出来的建议也未必符合项目特有的需要。这就需要项目管理者具有一定程度上审慎性甚至主观灵活性，不能一味听从 AI 的建议。

4. 隐私与安全问题

AI 系统在项目管理过程中产生与处理大量的数据，在处理过程中会涉及到隐私保密等安全问题。在应用中如何确保安全隐私也是亟待解决的问题。

这在多个利益相关方的复杂性高项目当中尤其明显。项目经理要使数据共享和隐私保护相互协调统一，才能在人工智能提升项目效率的同时，防止产生相应的法律风险、失信风险。如何创建一个明了、公平、值得信赖的人工智能算法，让项目成员理解这些算法决策过程并信任其结果将是强制实施人工智能算法的重要前提。

（二）发展趋势

尽管面临诸多挑战，人工智能在复杂体系项目管理中的应用前景依然广阔。以下是未来发展的几个主要趋势：

1. 数据治理与管理的加强

为满足数据的质量和可用性，组织将会重视数据治理与数据管理。通过健全的制度与机制使数据准确、完整、一致，为训练 AI 模型提供可靠的数据。结合数据清洗、数据整合等数据加工技术，提升数据可用性。

2. 人才培养与跨界合作

在 AI 技术迅猛进步的背景下，项目管理对于 AI 类人才需求将不断放大。项目管理团队对相关人才的培训教育是趋势，组织也会加速对项目人员培训提升 AI 项目管理能力。项目管理者与数据科学家、AI 专家等人才协作是发展的必然趋势。

3. 智能化变更管理

智能 AI 将适应复杂项目变更频繁的实际情况，以更快的适应变更环境，通过实时数据获取和智能性预测将为项目管理者提供

相对精确的变更建议，辅助其对动态环境作出更快的决断。

4. 加强隐私保护与安全措施

未来 AI 系统将更多考虑数据隐私保护以及数据安全性。对数据进行加密以及在 AI 系统中使用有效的隐私保护算法来确保敏感数据的安全保存与传递。此外，组织将开始强化对其 AI 系统的合规性的审查。

复杂体系项目中智能体系的存在，人工智能的应用面临着一些困难，但是它的未来发展趋势非常好，通过数据治理、人才培养、智能变更、隐私、伦理透明，来推动复杂体系项目中人工智

能的应用。

四、结论

人工智能赋能复杂体系项目管理让项目管理更加快速有效的同时也面临着数据的质量问题、人员培训问题以及隐私安全问题的困扰，企业和个人应当从多方面着手，积极应对人工智能带来的项目管理影响。随着人工智能技术的不断提升，其也将在项目管理工作中发挥出越来越大的作用。

参考文献

[1] 张怀天, 甄军义, 韩昭明. 体系工程项目管理复杂性分析与建议 [J]. 中国电子科学研究院学报, 2022, 17(1): 29-34.
[2] 黄金旻. 业财融合在集团项目管理中的应用探析 [J]. 新金融世界, 2022(2): 71-73.
[3] 乐云, 胡毅, 陈建国, 等. 从复杂项目管理到复杂系统管理: 北京大兴国际机场工程进度管理实践 [J]. 管理世界 [2025-05-12].
[4] 李云龙, 雷洪波, 林俊臣. 大型复杂总承包项目技术管理体系建立探讨 [J]. 四川建筑, 2020, 40(4): 3.
[5] 邸雪娜, 郑堂红. 基于敏捷开发的复杂电子信息系统项目管理模式探索 [J]. 信息系统工程, 2024(2): 4-7.