

AI 技术赋能项目计划与进度管理研究

张静

(亚太智库研究院, 中国香港 九龙 999077)

摘要: 项目计划与进度管理直接影响项目能否在规定时间内完成。传统管理方式主要依靠项目经理的经验进行任务分解、工期估算和资源安排, 再通过会议、报表和人工检查掌握执行情况。这种方式具有较强的灵活性, 但在项目规模扩大、任务关系复杂、资源频繁变化的情况下, 容易出现计划依据不足、信息反馈滞后和进度调整不及时等问题。人工智能技术具有数据处理、模式识别、趋势预测和方案优化能力, 为改进项目计划与进度管理提供了新的方法。本文采用文献研究法和归纳分析法, 从项目计划形成、任务工期预测、资源配置、进度监测、偏差预警和动态调整等环节, 分析人工智能技术的作用。研究发现, 人工智能可以提高计划编制的准确性, 帮助管理人员提前识别进度风险, 并在项目环境发生变化后提供调整建议。但是, 人工智能的应用也受到数据质量、模型适用性、系统衔接、人员能力和责任边界等因素制约。企业要发挥人工智能的实际价值, 不能只购买软件或部署算法, 而应完善项目数据标准, 将人工智能嵌入管理流程, 建立人工审核和模型评价机制, 并提高项目团队的数据理解能力。人工智能更适合作为项目管理者辅助工具, 而不是完全替代人的判断。通过形成数据分析与管理经验相互配合的工作方式, 可以提高项目计划的可执行性和进度控制的主动性。

关键词: 人工智能; 项目计划; 进度管理; 工期预测; 人机协同

DOI: <https://doi.org/10.65196/69yr.j341>

1 引言

项目是企业完成产品开发、工程建设、技术改造和信息系统建设等任务的重要组织方式。与日常运营活动相比, 项目通常具有明确的目标、期限和资源限制。项目团队不仅要完成规定的工作内容, 还要在时间、成本和质量之间进行协调。项目计划与进度管理由此成为项目管理中的基础工作。

项目计划主要解决做什么、由谁做、何时完成以及需要哪些资源等问题。进度管理则关注实际执行是否符合计划, 出现偏差以后如何调整。两项工作相互联系。如果计划本身缺少依据, 即使执行过程管理严格, 也很难达到预期目标; 如果只有详细计划而缺少持续监测, 计划又容易在项目变化中失去作用。

长期以来, 项目经理主要依据专业经验、历史材料和团队意见编制计划。常用方法包括工作分解结构、关键路径法、网络计划技术和甘特图等。这些方法为项目管理提供了较为成熟的框架, 但在实际使用中仍存在局限。项目工期往往受到人员能力、任务难度、供应变化、沟通效率和外部环境等多种因素影响。部分因素难以在项目开始时准确估计, 项目经理只能根据有限信息作出判断。

数字化管理使企业积累了大量项目数据, 包括任务持续时间、人员投入、设备状态、设计变更、工作日志和阶段成果等。机器学习能够从复杂数据中识别规律, 并用于事件预测和辅助决策。刘景江等认为, 机器学习在管理研究中的重要用途包括变量测量、事件预测、因果分析和理论构建, 其优势在于能够处理高维、非线性和非结构化数据[1]。这一认识也适用于项目管理。传统项目计划强调事先设定和人工控制, 人工智能则可以利用历史和实时数据, 为计划制定与进度调整提供新的依据。

我国部分大型工程已经开始探索智能进度控制。钟登华等在高拱坝建设研究中, 将物联网、大数据和人工智能等技术用于施工进度与质量管理, 说明智能技术能够支持复杂工程的信息采集、状态分析和管理反馈[2]。朱庆等将知识图谱用于铁路隧道施工中的安全、质量和进度信息组织,

作者简介: 张静 (2003-), 女, 本科, 研究助理, 研究方向为项目管理、交叉融合研究。

尝试解决多类工程信息相互分散的问题[3]。这些研究表明,人工智能在项目管理中的作用并不限于自动计算,也包括信息连接、知识表达和风险识别。

与此同时,人工智能的预测结果需要具有一定的可解释性。丁龙等利用深度学习预测制造业工期,并通过可解释方法分析不同因素对预测结果的影响[4]。对于项目管理而言,管理人员不仅需要知道某项任务可能延期,还需要了解系统作出判断的依据。只有预测结果能够被理解和核查,人工智能建议才可能进入实际决策过程。

国际项目管理研究也开始更加重视人工智能。Müller 等指出,人工智能在项目管理中的应用主要涉及数据收集、绩效监测、时间管理和进度安排等领域,但相关研究仍需要提高理论和方法上的严谨性[5]。Bahroun 等对人工智能项目调度研究进行梳理,认为机器学习、智能优化和知识表示等方法已经被用于工期预测、资源调度和计划优化[6]。这些成果为分析人工智能如何赋能项目计划与进度管理提供了基础。

本文不针对某一个具体企业开展案例研究,也不使用未经验证的项目数据,而是通过文献研究和理论分析,讨论人工智能在项目计划与进度管理中的主要应用、管理影响和实施条件。文章所说的人工智能,主要包括机器学习、自然语言处理、知识图谱、智能优化和生成式人工智能等能够完成信息识别、预测分析或方案生成的技术。研究重点不是算法本身,而是这些技术如何与项目管理活动结合。

2 项目计划与进度管理的智能化基础

项目计划并不是简单地列出工作日程,而是把项目目标逐步转化为可以执行的任务。项目经理需要明确工作范围,将整体任务分解为若干工作包,判断任务之间的先后关系,估算每项任务需要的时间和资源,再形成进度基准。在这个过程中,任何一项估计出现较大偏差,都可能影响后续工作。

传统计划方法具有清晰、直观和便于沟通等优点,但高度依赖计划编制者的经验。面对以前从未开展过的项目,管理人员很难找到完全相同的历史资料。即使存在类似项目,不同团队、技术条件和外部环境也会带来差异。计划制定中的主观判断无法完全避免。

人工智能为项目计划提供的第一个变化,是扩大了可用于判断的信息范围。过去,项目经理可能主要参考少量项目总结和个人经验。引入人工智能后,企业可以同时分析多个项目的任务记录、人员配置、延期原因和变更情况。系统能够识别哪些任务经常成为瓶颈,哪些资源容易发生冲突,哪些类型的变更会明显延长工期。

第二个变化是提高复杂关系的处理能力。大型项目通常包含大量相互联系的任务。一项设计任务延迟,可能影响采购;采购不到位,又会影响施工或生产。如果依靠人工逐项检查,容易遗漏间接关系。知识图谱可以将任务、人员、设备、材料和风险事件表示为相互连接的节点,使管理人员更清楚地看到不同因素之间的关系[3]。

第三个变化是使计划具有持续更新的条件。传统项目计划往往在项目开始阶段集中编制,后续虽然可以调整,但调整过程需要重新收集信息和讨论。人工智能系统能够持续接收实际进度数据,对剩余工期和资源需求进行重新估计。计划由一次性文件逐渐转变为随项目执行不断修正的管理工具。

不过,动态计划并不意味着计划可以随意变化。项目计划仍然需要保持基本稳定,否则团队成员难以安排工作,供应商也无法进行准备。人工智能的作用是帮助管理人员及时发现原计划与实际情况之间的差异,并判断哪些调整确有必要,而不是频繁改变项目目标。

进度管理的智能化基础来自实际数据。项目执行过程中产生的数据大体可以分为三类。第一类是结构化数据,如任务完成比例、人员工时、设备使用时间和材料到货日期;第二类是半结构化数据,如工作日志、会议纪要和问题清单;第三类是图像、视频和语音等非结构化数据。传统管理通常能够利用第一类数据,但对其他数据的处理能力有限。

自然语言处理可以从工作日志和会议纪要中提取任务状态、问题和责任人;计算机视觉可以根据工程现场图像判断部分工作完成情况;预测模型可以结合历史进度与当前状态估计后续工期。这些技术共同作用,使进度管理从依靠定期报告逐渐转向持续感知。

持续感知并不等于无限收集数据。项目团队需要明确哪些数据与进度判断真正相关。如果为了实现所谓智能管理而要求员工反复填写表格、上传材料,人工智能系统反而会增加工作负担。有效的项目数据应当尽量在业务过程中自然产生,并能够服务于具体决策。

3 AI 技术赋能项目计划形成

任务分解是项目计划的起点。项目经理通常根据项目目标、技术方案和交付要求,将整体工作逐层分解。人工智能可以读取项目说明、合同文件、技术要求和历史计划,识别其中的工作内容,并生成初步任务清单。生成式人工智能尤其适合处理文字材料,能够在较短时间内形成工作分解结构的草案。

这种草案可以降低重复劳动,但不能直接作为正式计划。项目文件中可能存在表达不清、条件遗漏或相互矛盾的内容,生成模型也可能产生看似合理但实际不存在的任务。因此,项目经理仍需根据项目范围、技术要求和组织责任进行审核。较为稳妥的做法是让人工智能完成信息整理和初步生成,由专业人员确认任务边界和验收标准。

工期估算是人工智能较有优势的环节。传统估算常用专家判断、类比估算和三点估算等方法。专家经验能够考虑项目的特殊情况,但容易受到个人认识和近期经验影响。机器学习可以根据历史项目中的任务类型、复杂程度、人员配置、资源条件和实际工期,建立预测模型。

Wauters 和 Vanhoucke 比较了多种人工智能方法在项目工期预测中的表现,研究说明,基于项目执行数据进行学习的方法能够为最终工期预测提供有价值的支持[7]。这并不意味着机器学习在所有项目中都优于人工估算。模型表现取决于训练数据是否充足,历史项目与当前项目是否具有可比性。如果企业过去的项目记录不完整,预测结果的可靠性就会下降。

人工智能还可以帮助识别影响任务工期的主要因素。传统估算通常给出一个时间结果,却不一定清楚说明结果受哪些条件影响。可解释人工智能可以展示人员经验、任务规模、等待时间和资源利用率等因素对预测的贡献[4]。项目经理因此可以判断预测是否符合常识,也可以发现原来被忽视的瓶颈。

资源安排是项目计划中的另一项难点。多个任务可能同时需要同一名技术人员、同一台设备或同一批材料。如果资源冲突没有提前处理,计划即使在时间逻辑上成立,也无法真正执行。智能优化算法可以在资源数量、任务顺序、交付时间和成本限制下,比较不同方案并寻找相对合理的组合。

人工智能生成的资源方案需要考虑组织现实。理论上最优的方案未必适合实际团队。例如,系统可能建议频繁调动人员,以提高总体资源利用率,但人员不断切换任务会增加沟通和熟悉成本。项目经理需要把团队稳定性、合作关系和员工负荷等难以完全量化的因素纳入判断。

计划方案比较是人工智能能够提供的另一项支持。传统项目管理通常形成一个基准计划,再对少量备选方案进行讨论。人工智能可以在较短时间内模拟不同的任务顺序、资源配置和工期条件,展示各方案对完成时间、资源负荷和风险水平的影响。管理人员可以据此选择更符合项目目标的方案。

项目计划中的不确定性不能被完全消除。Khodakarami 等将贝叶斯网络用于项目调度,以表达风险因素与任务工期之间的关系[8]。这一方法的意义在于,项目计划不再只给出确定的完成日期,也可以说明不同条件下完成时间的变化范围。对于风险较高的项目,概率判断往往比单一日期更符合实际。

4 AI 技术赋能项目进度控制

项目进入执行阶段后,计划中的假设会不断接受实际检验。人员可能临时调整,技术问题可能比预期复杂,供应商也可能推迟交付。进度控制的关键不是要求实际情况始终与原计划完全一致,而是及时发现差异,判断影响并采取措施。

传统进度报告通常以周报或月报为基础。各责任人先汇总完成情况,再由项目管理人员整理。这一过程容易产生时间差。等到延期问题出现在正式报告中,最合适的处理时机可能已经过去。人工智能可以连接任务系统、工时系统、采购系统和设备记录,自动收集与进度有关的信息。

在工程项目中,现场图像和设备数据还可以用于判断实际施工状态。高拱坝智能控制研究表明,物联网和智能分析技术能够为建设进度的实时监测提供支持[2]。这类方法可以减少单纯依靠人工汇报造成的信息偏差,但其应用需要较完善的传感设备和数据平台。

进度监测的价值不只是显示已完成多少工作,更重要的是判断项目未来可能出现什么问题。机器学习可以根据当前任务完成速度、人员投入、缺陷数量和资源到位情况,预测任务能否按期完成。如果某项任务的延期概率持续上升,系统可以提前向项目经理发出提醒。

有效预警应当说明风险来源和可能影响。如果系统只显示红色警告，却不能解释是人员不足、前置任务延期还是技术问题造成，管理人员仍然难以采取行动。人工智能的应用需要从单纯预测走向可以理解的决策支持。可解释模型能够帮助管理者核对风险判断，也有利于确定责任和处理重点。

项目进度偏差出现以后，人工智能还可以辅助分析其影响范围。一项非关键任务的短期延迟，可能不会影响最终交付；关键路径上的任务稍有延迟，却可能造成整体工期变化。系统可以重新计算任务关系和资源状态，判断哪些后续任务会受到影响，并生成调整建议。

常见的进度调整措施包括增加资源、改变任务顺序、压缩部分工作时间和调整交付范围。人工智能可以模拟不同措施的结果，但不能只追求工期最短。增加人员可能提高成本，也可能因为沟通复杂而降低效率；压缩测试时间可能增加质量风险；调整任务顺序还可能影响客户验收。项目经理必须在时间、成本、质量和风险之间作出平衡。

人工智能对进度控制的另一个影响，是使管理重点由事后说明转向事前干预。传统进度会议常常花费大量时间解释已经发生的延期。智能系统如果能够提前识别趋势，会议就可以更多讨论如何避免问题扩大。这种变化有助于提高项目管理的主动性。

不过，预警数量并不是越多越好。如果系统对每一个小偏差都发出警报，项目团队容易产生疲劳，真正重要的问题反而可能被忽略。企业需要根据项目特点设置合理的预警条件，并定期检查预警是否准确。只有与实际管理需要相结合，预测结果才有价值。

5 AI 应用带来的管理方式变化

人工智能进入项目计划与进度管理后，项目经理的工作不会消失，但工作重点会发生变化。过去，项目经理需要投入较多时间收集数据、更新表格和制作报告。部分重复性工作由系统完成以后，项目经理可以把更多精力用于判断、协调和沟通。

这种变化要求项目经理具备基本的数据理解能力。管理人员不一定需要掌握复杂的算法编程，但应当知道模型使用了什么数据、输出结果代表什么、在哪些情况下可能出现偏差。如果项目经理不了解模型边界，就容易出现两种极端：一种是完全不相信系统，仍然只靠个人经验；另一种是过度相信系统，将算法结果当作唯一答案。

较为合理的方式是建立人机协同。人工智能擅长处理大量数据、寻找规律和比较方案，人类则更善于理解项目背景、利益关系和特殊情况。系统可以指出某项任务具有较高的延期风险，项目经理还需要与责任人沟通，了解问题是技术困难、资源不足还是信息误解。只有把数据判断与现场情况结合起来，才能形成有效决策。

人工智能还会改变项目团队的信息关系。过去，部分重要信息掌握在少数成员手中，项目经理需要通过会议和汇报了解情况。统一的数据平台能够提高信息透明度，使团队成员看到任务状态和相互依赖关系。这有助于减少信息不对称，但也可能引起新的问题。

例如，系统对个人工作效率进行持续记录，可能使员工感到被过度监控。如果评价指标只关注任务完成速度，团队成员可能减少必要的沟通和质量检查，以获得更好的数据表现。因此，企业需要明确数据用途，避免把用于项目判断的数据简单转化为个人排名。

责任划分也需要重新考虑。当人工智能提供的计划或预警出现错误时，责任不能推给算法。项目经理和企业仍然是决策主体。系统开发人员负责保证技术质量，数据管理人员负责数据准确性，项目经理负责结合实际情况作出最终判断。责任边界应当在制度中明确。

项目知识管理也会受到人工智能影响。项目结束后形成的计划、变更记录、问题处理和经验总结，可以继续用于训练模型。以往的项目总结常常停留在文档中，后续团队很少使用。人工智能能够帮助整理和检索历史经验，使项目知识在不同团队之间得到更有效的利用。

这种循环的前提是企业愿意保留真实数据。如果项目延期以后，团队为了避免责任而修改记录，模型就会学习到错误信息。智能项目管理不仅是技术建设，也要求企业形成较为诚实和开放的数据文化。

6 AI 赋能过程中面临的现实限制

数据质量是最基础的限制。人工智能模型需要从历史数据中学习，但一些企业的项目数据长期分散在个人电脑、邮件和不同系统中。任务名称、完成标准和工时记录缺少统一规范，同一类问题可能使用不同表达。这些数据即使数量较多，也很难直接用于分析。

项目数据还可能在选择性记录。顺利完成任务往往记录较少，出现问题的任务才会留下大量材料；部分延期原因可能被简化为“外部因素”，真实情况没有完整保存。模型在这些数据上训练，容易形成偏差。

数据不足时，企业不宜急于建立复杂模型。可以先从统一任务编码、记录实际工期和整理变更原因做起。数据治理看起来不如人工智能算法新颖，却决定了后续应用能否可靠运行。

模型适用性是第二项限制。项目具有一定独特性，过去的不能完全代表未来。建筑工程、软件开发和产品研发的任务结构差异较大，即使同一行业，不同规模项目也可能采用不同管理方式。一个模型在某类项目中表现良好，换到新的项目环境后未必仍然准确。

因此，企业需要持续评价模型。不能只在系统上线时进行一次测试，而应定期比较预测结果与实际结果。如果发现模型误差持续扩大，应当检查数据变化、业务变化和模型参数。人工智能系统也需要像其他管理工具一样不断维护。

系统衔接是第三项限制。项目数据通常来自合同、采购、财务、人力资源和任务管理等多个系统。如果人工智能平台不能与这些系统连接，工作人员仍然需要手工输入数据。这样不仅增加工作量，还会造成更新不及时。企业在引入人工智能之前，应当先梳理数据来源和业务流程。

组织接受程度也会影响应用效果。部分经验丰富的项目经理可能认为算法无法理解项目实际情况，对系统建议保持抵触。年轻员工可能更愿意使用新工具，却缺少足够的项目经验，难以判断结果是否合理。企业需要通过共同测试和实际验证建立信任，而不是要求所有人员无条件接受系统。

人工智能还涉及信息安全。项目计划中可能包含客户需求、技术方案、合同价格和人员信息。如果企业使用外部生成式人工智能工具处理这些材料，可能带来数据泄露风险。企业应明确哪些信息可以输入公共平台，哪些信息只能在内部系统中处理，并对访问权限进行控制。

模型偏差和责任问题同样不能忽视。历史项目中存在的管理偏见可能被模型继承。例如，过去某类员工很少被安排关键任务，模型可能把这种安排当作规律，继续给出相似建议。人工审核不仅是为了防止技术错误，也要防止旧有不合理做法通过算法被固化。

此外，人工智能建设需要成本。企业需要投入数据整理、系统开发、软件采购、人员培训和后期维护等费用。如果项目数量较少，或者业务变化过快，投入可能难以在短期内获得回报。因此，企业应根据实际需要选择应用场景，不能因为人工智能受到关注就盲目建设大型平台。

7 AI 技术赋能项目计划与进度管理的实施路径

企业推进人工智能项目管理，可以先从问题较明确的环节开始。与其一开始建设覆盖所有管理领域的系统，不如选择工期估算、进度报告整理或延期预警等需求明显、数据相对完整的场景开展试点。试点能够帮助企业发现数据和流程中的问题，也有利于判断技术投入是否值得。

第一步是建立项目数据规范。企业需要统一项目、任务、资源和风险的编码方式，明确计划时间、实际时间和完成状态的记录标准。数据字段不宜过多，应优先保留与管理决策直接相关的信息。项目结束后，还要对延期原因、变更情况和处理效果进行整理。

第二步是确定人工智能的使用边界。企业应当明确哪些工作可以自动完成，哪些结果必须由人工审核。例如，系统可以生成任务分解草案，但项目范围需要负责人确认；系统可以预测延期风险，但资源调整和交付承诺仍应由管理人员决定。

第三步是将人工智能嵌入现有流程。智能工具不能成为项目团队之外的独立系统。任务更新、风险预警和调整建议应当进入日常项目会议和决策流程。如果管理人员仍然使用另一套表格开展工作，人工智能平台最终很可能被闲置。

第四步是建立模型评价机制。企业可以采用预测误差、预警准确率、计划调整次数和实际延期情况等指标，评价人工智能工具的效果。评价不能只看模型技术指标，也要看其是否减少了重复工作，是否帮助团队提前处理问题。

第五步是提高结果解释能力。对于影响较大的进度判断，系统应当说明主要依据。项目经理需要看到哪些任务、资源或风险因素推动了预测结果，而不是只得到一个延期概率。解释能力可以提高信任，也便于管理人员发现数据错误。

第六步是加强项目团队培训。培训内容不应只包括软件操作，也应包括数据质量、模型局限和信息安全。项目成员需要认识到，真实记录任务状态不是为了追究个人责任，而是为了提高项目判断质量。只有形成正确的数据使用观念，智能系统才能持续运行。

第七步是保留人工复核和申诉渠道。当系统对任务状态或人员表现作出判断时,相关成员应有机会补充信息。项目执行中存在大量难以完全量化的情况,管理制度需要为特殊情况保留空间。

第八步是根据试点结果逐步扩大应用。完成一个场景的验证后,企业可以将人工智能延伸到资源优化、风险分析和多项目协调。每增加一项功能,都需要重新检查数据来源、责任关系和使用效果。渐进式建设比一次性投入更符合多数企业的管理能力。

通过上述路径,人工智能可以逐步形成与项目管理相适应的运行机制。其核心不是让算法掌握全部决策权,而是让管理者获得更及时、更完整的信息。项目计划因此更有依据,进度控制也能够从被动处理转向主动预防。

8 结论

项目计划与进度管理的困难,来自任务关系复杂、信息不断变化和资源始终有限。传统管理方法在项目实践中具有重要价值,但面对大量数据和快速变化时,仅依靠人工经验容易出现判断滞后。人工智能为处理这些问题提供了新的工具。

在计划阶段,人工智能可以帮助整理项目文件、生成任务草案、预测任务工期、识别资源冲突并比较不同方案。在执行阶段,人工智能可以持续收集进度信息,发现异常趋势,预测延期风险,并为计划调整提供参考。人工智能使项目计划由相对静态的文件逐渐转变为可以根据实际情况持续更新的管理依据。

不过,人工智能并不能消除项目中的不确定性,也不能完全替代项目经理。数据不完整、模型不适用、系统相互分离和人员缺少信任,都可能降低应用效果。算法能够计算任务关系,却难以完全理解客户态度、团队情绪和组织利益。项目决策仍然需要人的责任意识和综合判断。

企业推进人工智能项目管理,应先完善数据基础,再选择实际需求明确的场景进行试点。系统生成的计划、预测和建议需要经过人工审核,模型效果也应持续评价。与此同时,企业需要保护项目数据,明确责任边界,避免将技术工具用于过度监控员工。

从长期来看,人工智能赋能项目计划与进度管理的合理方向是人机协同。人工智能承担数据整理、规律识别和方案比较等工作,项目管理者负责目标判断、团队协调和最终决策。两者相互配合,才能在提高效率的同时保留项目管理所需要的灵活性和责任性。人工智能真正的价值,不是让项目管理摆脱人的参与,而是帮助管理者在复杂信息中作出更及时、更可靠的判断。

参考文献:

- [1] 刘景江,郑畅然,洪永森.机器学习如何赋能管理学研究?——国内外前沿综述和未来展望[J].管理世界,2023,39(9):191-216. DOI: 10.19744/j.cnki.11-1235/f.2023.0106.
- [2] 钟登华,任炳昱,宋文帅,等.高拱坝建设进度与质量智能控制关键技术及其应用研究[J].水利水电技术,2019,50(8):8-17. DOI: 10.13928/j.cnki.wrahe.2019.08.002.
- [3] 朱庆,王所智,丁雨淋,曾浩炜,张利国,郭永欣,李函侃,王万齐,宋树宝,郝蕊 & 程智博. (2022). 铁路隧道钻爆法施工智能管理的安全质量进度知识图谱构建方法. 武汉大学学报(信息科学版), 47(8), 1155-1164.
- [4] 丁龙,傅文翰,何雨春,左纯祯.基于可解释深度学习的晶圆制造工期预测方法[J].工业工程. DOI: 10.3969/j.issn.1007-7375.250064
- [5] MÜLLER R, LOCATELLI G, HOLZMANN V, et al. Artificial intelligence and project management: Empirical overview, state of the art, and guidelines for future research[J]. Project Management Journal, 2024, 55(1): 9-15. DOI: 10.1177/87569728231225198.
- [6] BAHROUN Z, TANASH M, AS'AD R, et al. Artificial intelligence applications in project scheduling: A systematic review, bibliometric analysis, and prospects for future research[J]. Management Systems in Production Engineering, 2023, 31(2): 144-161. DOI: 10.2478/mspe-2023-0017.
- [7] WAUTERS M, VANHOUCKE M. A comparative study of artificial intelligence methods for project duration forecasting[J]. Expert Systems with Applications, 2016, 46: 249-261. DOI: 10.1016/j.eswa.2015.10.008.
- [8] KHODAKARAMI V, FENTON N, NEIL M. Project scheduling: Improved approach to incorporate uncertainty using Bayesian networks[J]. Project Management Journal, 2007, 38(2): 39-49. DOI: 10.1177/875697280703800205.

Research on AI-Enabled Project Planning and Schedule Management

ZHANG Jing

(Asia-Pacific Think Tank Research Institute, Kowloon, Hong Kong 999077, China)

Abstract: Project planning and schedule management directly affect whether a project can be completed within the specified time. Traditional management approaches mainly rely on project managers' experience to decompose tasks, estimate durations, and allocate resources, while meetings, reports, and manual inspections are used to monitor project implementation. Although this approach offers considerable flexibility, it may lead to insufficient planning evidence, delayed information feedback, and untimely schedule adjustments when projects become larger, task relationships become more complex, and resources change frequently. Artificial intelligence technologies provide new methods for improving project planning and schedule management through their capabilities in data processing, pattern recognition, trend forecasting, and solution optimization. Using literature review and inductive analysis, this study examines the role of artificial intelligence in project planning, task-duration forecasting, resource allocation, schedule monitoring, deviation warning, and dynamic adjustment. The findings indicate that artificial intelligence can improve the accuracy of project planning, help managers identify schedule risks in advance, and provide adjustment recommendations when the project environment changes. However, its application is also constrained by data quality, model applicability, system integration, staff capabilities, and unclear responsibility boundaries. To realize the practical value of artificial intelligence, enterprises should not merely purchase software or deploy algorithms. They should improve project data standards, integrate artificial intelligence into management processes, establish mechanisms for human review and model evaluation, and strengthen project teams' ability to understand and use data. Artificial intelligence is more suitable as an assistive tool for project managers than as a complete substitute for human judgment. By combining data analysis with management experience, enterprises can improve the feasibility of project plans and enhance the proactive control of project schedules.

Keywords: artificial intelligence; project planning; schedule management; duration forecasting; human – AI collaboration