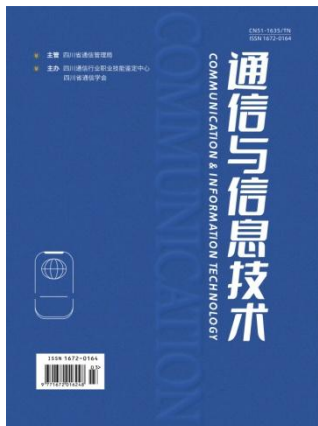




通信与信息技术

Communication & Information Technology

国内统一连续出版物号：CN 51-1635/TN

国际标准出版物号：ISSN 1672-0164

邮发代号：62-166

题目：AI 驱动的基层管理——分层与模块化设计方法

作者：梁荣铨

优先出版日期：2024年9月18日

万方网站：<https://w.wanfangdata.com.cn/>

优先出版：优先出版是指编辑部录用并定稿的文章，通过具备网络出版资质的数字出版平台，先于印刷版杂志出版日期出版，文章内容、排版已定稿，视作正式出版。为确保录用定稿优先出版文章的严肃性，文章一经发布，不得修改题目、作者、作者排序、工作单位，只可基于编辑规范进行少量文字修改。

《通信与信息技术》为双月刊，逢单月底出刊，是国内外公开出版的自然科学学术期刊，设置了运营一线、热点技术、行业观察、解决方案、专网通信等栏目。

办刊宗旨：面向行业，沟通社会；宣传政策，促进发展；为通信发展服务，为通信企业服务，为通信科技人员和职工服务，为广大通信消费者服务，集信息性、行业性、技术性为一体的综合类通信刊物。

AI 驱动的基层管理——分层与模块化设计方法

梁荣锐

中国移动通信集团广东有限公司江门分公司，广东江门 529000

摘要：人工智能（AI）技术迅猛发展的背景下，企业和组织在管理模式和组织架构方面面临着多重挑战。借鉴计算机分层架构和模块化编程的思想，提出了一种基层管理组织设计方法，以期适应 AI 驱动的工作模式提供一条可行的路径。通过对无线网络维护和施工管理两个领域进行分析，将组织架构划分为计划管理层、监督支持层和操作执行层，并对监督支持层进行模块化设计，依据 AI 替代的难易程度对各模块进行分类。此设计旨在逐步引入 AI 技术，以提升企业运营效率和灵活性，减少对人力资源的依赖，同时确保操作的标准化和连续性。希望能够为相关领域的实践提供借鉴，但在实际应用中，仍需不断进行验证和优化，以更好地应对 AI 技术带来的复杂挑战。

关键词：人工智能；基层管理；分层；模块化；平滑过渡
中图分类号：F273.1

文献标识码：A

1 引言

随着人工智能（AI）技术的迅猛发展，企业和组织正面临着深刻的变革。这种变革不仅涉及技术，还涉及组织架构和管理模式。AI 技术在提高生产力、优化流程和降低成本方面展现出了巨大的潜力。然而，如何平滑过渡到 AI 驱动的工作模式，增加 AI 应用比例，减少对人力的依赖，仍然是一个复杂的挑战。

许多现有文献已经探讨了 AI 对工作的影响及重要性^[1-5]，普遍认为通过培训提升员工使用 AI 和自动化工具的技能是有效的途径。例如，蔡迎春等人指出，数智时代的人工智能素养包括内涵、框架与实施路径^[1]。徐迎庆等人也探讨了人工智能在设计产业中的应用及发展^[2]。然而，尽管培训确实是提升 AI 应用的一种有效方法，仅靠培训不足以解决组织结构调整和 AI 技术深度融合的问题。

关于如何通过调整组织架构来实现 AI 在工作中的有效切入，相关讨论相对较少。为了解决这一问题，本文提出了一种基于计算机分层架构和模块化编程思想的基层管理组织设计方法。计算机系统中的分层架构是一种将复杂系统分解为不同层次，每一层次具有特定功能和职责的设计方法。这种方法可以帮助管理复杂性，提高系统的可维护性和扩展性^[6-7]。同样，模块化编程是软件工程中一种将系统划分为

多个功能模块，每个模块可以独立开发、测试和维护的设计方法^[8-9]。模块化设计提高了系统的灵活性和适应性，有助于实现逐步改进和扩展。

以无线网络维护为例，将组织架构划分为操作执行层、监督支持层和计划管理层。监督支持层进一步细化为独立功能模块，并按照 AI 替换的难易程度进行划分，逐步引入 AI 技术。通过这种分层与模块化设计方法，期望能够帮助企业在向 AI 驱动的工作模式过渡时，更加平滑高效。希望这能为其他组织提供一些借鉴，提高效率和灵活性，减少对人力的依赖，确保操作的标准化和连续性。

2 计算机分层与模块化编程思想

计算机分层和模块化编程是构建和维护复杂系统的两种重要设计思想。在分层结构中，系统被分解为若干层次，每层次负责特定功能，通过明确的接口进行通信和交互。分层设计的主要目的是将复杂系统分解为较小、相互关联的子系统，每个子系统负责一个特定功能。这种方法有助于降低系统的复杂性，同时提高系统的可维护性和可扩展性。

模块化编程将系统划分为多个独立模块，每个模块有明确的功能和接口，可以独立开发、测试和维护。模块化编程的核心思想是将复杂问题分解为更小、更易管理的部分，通过清晰的接口将这些部分组合起来。这种方法提高了代码的

复用性、可读性和可维护性，同时促进了团队协作和开发效率的提升。

通过应用计算机分层和模块化编程思想，开发人员可以更加灵活地组织和管理代码，降低系统复杂性，提高系统可维护性和扩展性，从而更好地应对复杂性和变化性。

3 AI 驱动的基层管理架构设计原则

借鉴计算机和软件工程领域的成功经验，将基层管理结构分层和模块化，以适应不断变化的需求和引入AI技术的趋势。

3.1 分层设计原则——接口明确

分层设计的首要任务在于明确各层次的目标与职责。通过清晰的层次划分，可以有效识别适合人工智能和自动化技术介入的任务，以及需要保留人力操作的任务。如图1所示，

将基层组织架构分为“计划管理层”“监督支持层”和“操作执行层”。

其中：计划管理层负责制定策略、规划资源和评估绩效，需要高度的判断力和经验；监督支持层负责监督和支持操作，适合引入自动化工具和AI技术以提升效率；操作执行层执行具体任务，部分任务可通过自动化提高效率，但仍需保留人力以应对复杂情境。

这种分层方式有助于识别可被自动化或人工智能替代的工作。例如，计划管理层的复杂决策与策略制定仍需人力主导，而监督支持层的实时监控与数据分析可逐步引入自动化工具与人工智能技术，提高工作效率与准确性。

分层设计的关键在于确保层次间接口的明确定义。这些接口包括数据流、控制流及通信协议，以确保各层之间的无缝协作与信息共享。

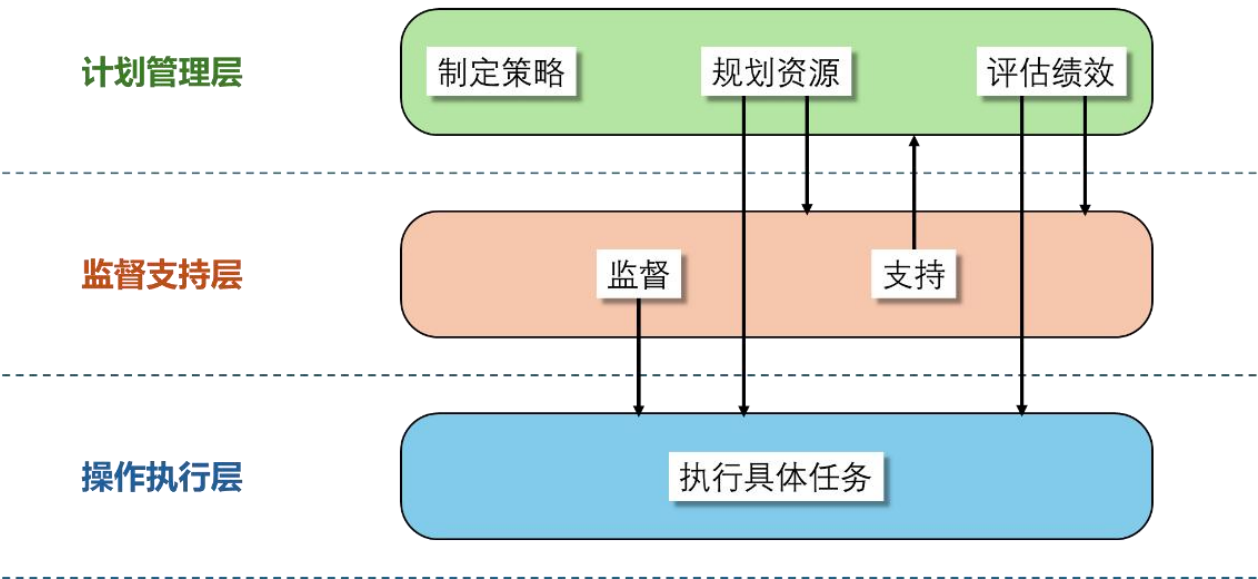


图1 分层设计示意图

3.2 模块化设计原则——低耦合

模块化设计原则是基于分层原则的基础上，将系统分解为多个独立的功能模块，每个模块执行特定的任务。这种方法不仅便于管理和维护，还能实现灵活的功能替换。

模块化设计要求各模块尽可能保持独立性，这意味着需要对组织架构进行调整，将图2所示的高耦合系统优化为图3所示的低耦合系统。通过这种调整，可以在必要时独立替换或升级某个模块，而不影响整个系统的性能。例如，故障检测模块可以独立升级为AI驱动的监控系统，而无需对设备配置模块进行任何更改。

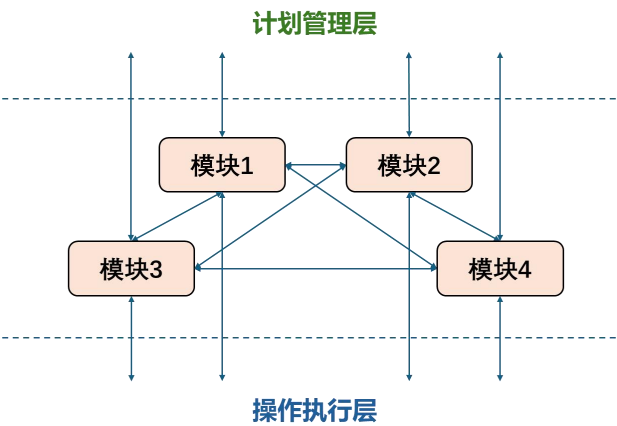


图2 高耦合性系统，系统中各模块间相互联系紧密

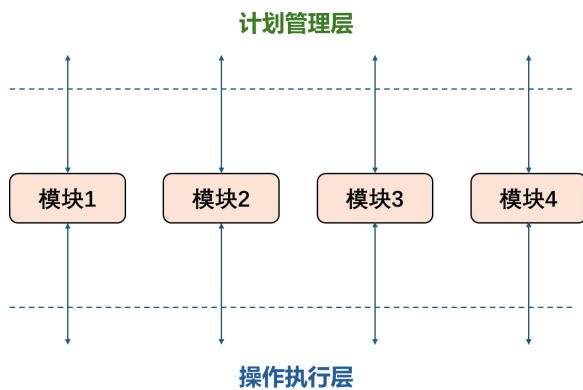


图3 低耦合性系统，系统中各模块间相对独立

3.3 AI 驱动的基层管理架构设计

通过两个典型案例——无线网络维护与建设施工，探讨如何通过分层和模块化设计对组织架构进行优化调整，以实现AI和自动化技术的高效集成和顺利过渡。

3.4 无线网络维护的基层管理架构设计

3.4.1 无线网络维护的工作及其分层设计

无线网络维护不仅涉及突发故障的处理，还包括日常检查和优化，确保网络的稳定可靠。该工作主要包括：故障识别与修复、设备拆装与配置、维护与优化、资源与资产管理以及报告与沟通。这些工作中，部分可以实现自动化或通过人工智能来完成，部分工作如果采用人工智能来完成则具有高风险或者高成本。将整个无线网络维护工作分为计划管理层、监督支持层和操作执行层。

（1）计划管理层

计划管理层负责无线网络维护的整体策略制定和资源规划，其核心任务包括创建详细的维护方案、分配所需资源、设定绩效标准，并进行技术指导和客户沟通。由于该层的工

作需要综合考虑公司战略、市场变化和资源协调等复杂因素，完全依赖自动化存在高风险，因此，计划管理层的工作依赖于经验和判断力，完全自动化可能会导致决策失误或缺乏灵活性。

（2）操作执行层

操作执行层负责现场的无线网络维护，严格遵循标准化操作流程，确保任务高效完成。其核心任务包括故障识别与修复、定期维护、设备调整与配置、信息收集和物流管理。操作执行层主要依赖人力劳动。尽管自动化技术可以提高某些方面的效率，但全面自动化会显著增加成本，包括设备采购、安装、维护费用，以及需要专业人员操作和管理。此外，网络维护任务地理位置分散，自动化设备需要多地部署，进一步增加成本和复杂性。因此，尽管自动化可以提高部分任务的效率，但操作执行层仍然依赖人力的灵活性和判断力。

（3）监督支持层

监督支持层介于计划管理层和操作执行层之间，负责监督和支持操作执行层的工作，确保过程的规范性和有效性。该层的主要职责包括提供技术支持和系统对接。由于监督支持层的工作内部流程相对固定，智能化和自动化的风险较低，因此是人工智能替代的优先选择，能够有效提高维护工作的质量和效率，降低人力成本。

3.4.2 监督支持层的模块化设计与智能化改造

监督支持层的主要职责是监督和支持操作执行层的维护工作，确保维护过程的规范性和有效性。

为实现高效智能化过渡，该层的工作被模块化处理，每个模块可以独立引入人工智能技术，逐步实现智能化升级。表1展示了各模块的任务描述、计划使用的智能化技术、自动化难度以及实施阶段。

表1 无线网络维护中，监督支持层各模块的任务描述和自动化实施难度

模块	任务描述	智能化技术	自动化难度	实施阶段
技术指导	为操作执行层提供技术支持，处理复杂问题，确保操作精准性	知识图谱、专家系统，人工智能助手	高	高级阶段
复杂的现场操作	处理现场疑难问题，配置无线网络设备，确保网络安全稳定	远程操作机器人，增强现实（AR）技术	高	高级阶段
客户沟通	建立与客户的沟通渠道，反馈问题，提供报告，收集反馈	聊天机器人，自动化报告生成工具	中等	中级阶段
质量控制	审查维护工作，提出改进措施，确保服务质量提升	自动化质量审查工具，机器学习算法	高	高级阶段
工作监督	管理和跟踪维护任务的分配与执行，评估工作绩效	项目管理软件，绩效评估算法	中等	中级阶段
性能监测	实时监测网络性能，分析数据，确保关键指标正常	监控软件，机器学习算法	低	初级阶段
数据录入	记录维护活动和故障处理过程，管理维护数据库	自然语言处理（NLP），数据库管理系统	低	初级阶段
数据统计与分析	汇总和整理维护数据，通过分析识别问题，提出改进建议	高级数据分析工具，机器学习算法	中等	中级阶段

初级阶段主要针对数据录入、性能监测和数据统计模块，这些模块技术成熟，自动化难度较低，适合在早期阶段进行智能化改造。

中级阶段涵盖客户沟通、工作监督以及数据统计与分析模块。这些模块通过引入聊天机器人、项目管理软件和高级数据分析工具，逐步实现智能化，提高工作效率和准确性。

高级阶段重点改造技术指导、复杂的现场操作和质量控制等模块。这些模块任务复杂且关键，自动化难度较高，将在初级和中级阶段完成后进行，以确保系统的稳定性和

安全性。

通过这种模块化设计和分阶段实施策略，监督支持层能够逐步实现智能化改造，提升维护工作的效率和质量，从而确保无线网络的高效稳定运行。

3.5 基站建设的基层管理架构设计

3.5.1 管理架构的分层和模块化设计

同样，分层和模块化的设计同样可以应用于施工管理，以通信基站建设的施工管理组织架构为例，通信基站建设组织架构的设计如图4所示，组织架构依然分为“计划管理

层”“监督支持层”以及“操作执行层”三层。

其中，计划管理层的工作内容包括“干系人管理”“需求范围管理”“人力资源管理”“成本、进度、质量管理”“采购管理”和“风险管理”；监督支持层的工作内容包括“数据分

析”“成本分析”“技术支持”“沟通支持”“进度监督”“安全监督”“质量监督”和“物资管理”；操作执行层的工作内容包括“问题反馈”“任务执行”“现场安全举措”“物流”。

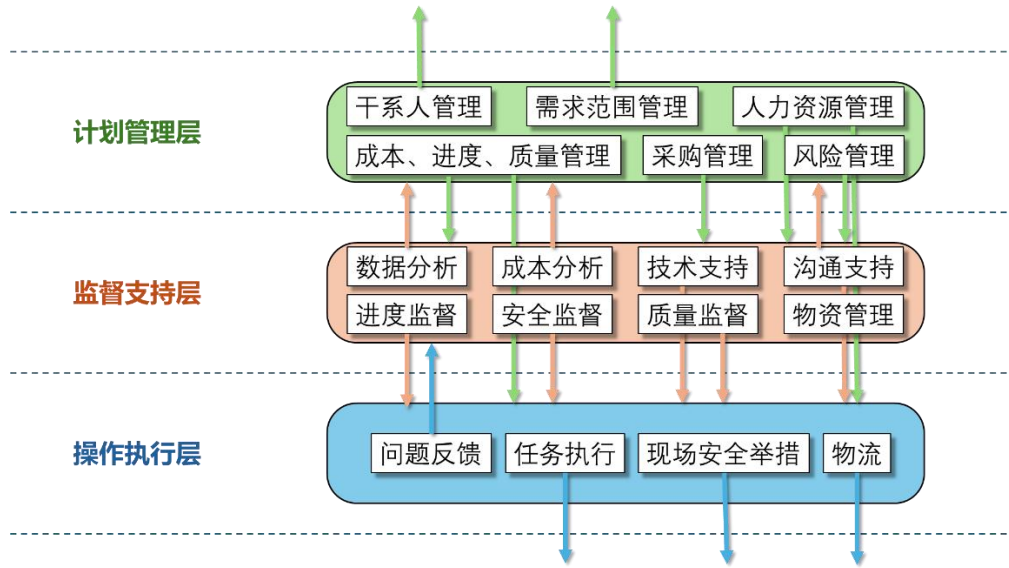


图 4 通信基站建设的施工管理组织架构设计

3.5.2 监督支持层的智能化改造策略

监督支持层在通信基站建设过程中起到了关键的桥梁作用，既连接了计划管理层的宏观决策与操作执行层的具体实施，又通过实时监控和支持，确保各项任务按照既定计划顺利进行。通过有效的监督和技术支持，监督支持层能够及

时识别和解决施工过程中出现的问题，确保项目在进度、成本和质量方面都能达到预期目标。

为进一步优化这一过程，并提升管理效率和施工质量，监督支持层的各模块工作内容及其相应的智能化改造策略详见表2。

表 2 施工管理中，监督支持层各模块的任务描述和自动化实施难度

模块	任务描述	智能化技术	自动化难度	实施阶段
数据分析	对施工过程中的各类数据进行实时分析，识别问题和趋势，生成预测性分析报告	高级数据分析工具，机器学习算法	中等	初级阶段
成本分析	自动化成本追踪与分析，预测成本超支风险并提供优化建议	AI 驱动的成本管理软件	中等	中级阶段
技术支持	提供实时技术支持，解决施工中的复杂问题	专家系统，增强现实（AR）技术	高	高级阶段
沟通支持	管理和优化项目团队之间的沟通流程，确保信息传递准确及时	智能沟通平台，聊天机器人	中等	初级阶段
进度监督	实时跟踪施工进度，生成进度报告并提醒延迟风险	项目管理软件，自动化进度监控系统	中等	中级阶段
安全监督	监控施工现场安全状况，自动识别安全隐患并发出预警	AI 安全监控系统，视频监控和传感器数据	中等	中级阶段
质量监督	对施工质量进行实时监控和评估，自动检测偏差并提供修正建议	自动化质量检测工具，机器学习算法	高	高级阶段
物资管理	实时跟踪施工物资的使用和库存情况，优化物资调配	物联网（IoT）技术，库存管理系统	中等	初级阶段

初级阶段数据分析、沟通支持和物资管理模块将率先进行智能化改造。通过使用高级数据分析工具、智能沟通平台和物联网技术，实现初步的自动化，提升数据处理效率和沟通、物资管理的准确性。

成本分析、进度监督和安全监督模块将在中级阶段实施智能化改造。借助AI驱动的成本管理软件、项目管理软件和自动化安全监控系统，逐步实现施工管理的智能化，确保项目成本、进度和安全得到有效控制。

技术支持和质量监督模块将在高级阶段进行改造。这些模块将通过引入专家系统、增强现实技术和自动化质量检测工具，进一步提升技术支持的响应能力和施工质量的控制水

平，确保基站建设的整体质量和效率。

通过这些智能化改造策略，监督支持层的各项工作将实现高度自动化和智能化，从而显著提升通信基站建设的管理效率和施工质量。

4 总结

随着人工智能（AI）技术的迅猛发展，企业和组织在技术、架构及管理模式上面临着诸多挑战。借鉴计算机分层架构和模块化编程的思想，文章提出了一种基层管理组织设计方法，希望能够为企业在过渡到AI技术的过程中，提供一种平滑且高效的转型思路。通过将组织架构划分为计划管理层、

监督支持层和操作执行层,并进一步将监督支持层进行模块化处理,期望企业能够逐步引入AI技术,在提升运营效率与灵活性的同时,减少对人力的依赖。

参考文献

- [1] 蔡迎春,张静蓓,虞晨琳,等.数智时代的人工智能素养:内涵、框架与实施路径[J/OL].中国图书馆学报:1-17.(2024-02-20)[2024-06-05].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2746.G2.20240219.1413.002.html>.
- [2] 徐迎庆,周沁怡,邓婕,等.人工智能在设计产业中的应用及发展[J].包装工程,2024,45(08):1-10.
- [3] 康俊,刁子鹤,杨智,等.新一代信息技术对营销战略的影响:述评与展望[J].经济管理,2021,43(12):187-202.
- [4] 张小伟.人工智能与大数据在制造业中的应用研究[J].水上安

全,2024,(08):80-82.

- [5] 杨千腾,周沐融.“互联网+”与人工智能给社会工作的发展带来的机遇与挑战[J].黑龙江科学,2020,11(22):134-135.
- [6] 杨柯.分层技术在计算机软件开发中的应用效果分析[J].软件,2013,34(10):47-48.
- [7] 王志强,王秀兰.浅谈分层技术在计算机软件开发中的应用[J].电脑知识与技术,2017,13(03):85-86+88.
- [8] 万雪飞,朱有为.模块化软件开发的标准化内涵和优势分析[J].信息技术与标准化,2006,(03):38-41.
- [9] 陆良,杨殿阁,顾铮珉,等.采用模块化思想的汽车电器智能化设计方法[J].西安交通大学学报,2010,44(05):111-115.

作者简介

梁荣锬(1984—),男,硕士,高级工程师,主要研究方向:通信网络通信,工程管理。邮箱:19016421412@189.cn

AI-driven grassroots management: layered and modular design method

LIANG Rongkun

China Mobile Group Guangdong Co., Ltd. Jiangmen Branch, Jiangmen 529000, China

Abstract: In the rapid development of artificial intelligence (AI) technology, enterprises and organizations are facing multiple challenges in their management models and organizational structures. This paper draws on the concepts of computer layered architecture and modular programming to propose a grassroots management organizational design method, aiming to provide a feasible path for adapting to AI-driven work modes. Through the analysis of two specific fields—wireless network maintenance and construction management—the organizational structure is divided into three layers: planning management, supervisory support, and operational execution. The supervisory support layer is further modularized and categorized according to the difficulty of AI replacement in each module. This design aims to gradually introduce AI technology, enhancing operational efficiency and flexibility, reducing reliance on human resources, and ensuring the standardization and continuity of operations. This exploration is intended to provide insights for practical application in related fields, but it will require ongoing validation and optimization in real-world scenarios to better address the complex challenges posed by AI technology.

Keywords: Artificial intelligence, Grassroots management, Layering, Modularization, Smooth transition