

机电工程管理中智能化技术的运用

纪甫文 涂 琨

浙江天新智能研究院有限公司 浙江 杭州 310013

摘 要：在建筑行业数字化转型背景下，智能化技术为机电工程管理提质增效提供了重要支撑。本文阐述机电工程管理与智能化技术的核心内涵及融合可行性，分析物联网、BIM、大数据等技术在设计、施工、设备、成本管理各环节的具体应用，剖析当前技术应用碎片化、人才短缺、管理体系不匹配等现存问题，提出针对性优化策略，为机电工程管理实现智能化、精细化转型提供实践参考，助力行业高质量发展。

关键词：机电工程管理；智能化技术；运用

引言：机电工程作为建筑工程核心组成部分，其管理质量直接影响工程整体效益与安全。传统管理模式存在效率低下、信息脱节、隐患排查不及时等弊端，难以适配现代工程精细化管理需求。随着物联网、大数据、人工智能等技术的快速发展，智能化技术与机电工程管理的融合成为行业发展必然趋势。基于此，本文围绕智能化技术在机电工程管理中的运用展开研究，以期破解管理难题，推动机电工程管理模式升级。

1 机电工程管理与智能化技术相关理论基础

1.1 机电工程管理概述

(1) 机电工程管理的内涵与特点：其内涵是围绕机电工程全生命周期，统筹协调人力、物力、技术等资源，实现工程质量、安全、进度、成本的协同管控。特点体现为综合性强，融合机械、电气等多领域技术；系统性突出，需衔接设计、施工、运维各环节；动态性明显，需根据工程进展实时调整管理策略。(2) 机电工程管理的核心环节：主要包括施工组织策划、现场施工管控、质量安全监管、成本预算控制及运维后期保障。其中，施工管控是核心，质量安全监管是底线，成本控制是关键，各环节相互关联、缺一不可。(3) 机电工程管理的现存问题：传统管理模式效率偏低，依赖人工统计导致数据滞后；各环节信息脱节，协同性不足；质量安全管控存在盲区，隐患排查不及时；成本管控精细化程度不够，易出现浪费现象^[1]。

1.2 智能化技术核心概念与分类

(1) 智能化技术的定义与核心特征：定义为融合计算机、物联网、大数据等技术，具备自主感知、分析决策、自动执行能力的技术体系。核心特征包括感知性、智能化、协同性和高效性，可实现数据自动采集、分析及精准管控。(2) 机电工程管理中常用的智能化技术类型：主要有物联网技术，用于设备状态实时监测；大数

据技术，实现工程数据汇总分析与决策支持；BIM技术，构建三维模型实现可视化管理；智能监控技术，保障施工安全与质量。

1.3 机电工程管理与智能化技术的融合可行性

(1) 技术层面的可行性：当前智能化技术已趋于成熟，物联网、BIM等技术可直接对接机电工程各管理环节，实现数据互通与流程优化，技术适配性强，无需大规模改造现有管理体系。(2) 管理层面的可行性：智能化技术可弥补传统管理的短板，解决信息脱节、效率低下等问题，契合机电工程精细化管理需求，同时管理人员数字化素养提升，为融合应用提供人力支撑。(3) 经济层面的可行性：智能化技术可减少人工投入、降低安全隐患与资源浪费，长期来看能降低工程管理成本，提升工程整体效益，投入产出比合理，具备经济可行性。

2 智能化技术在机电工程管理各环节的具体运用

2.1 智能化技术在工程设计环节的运用

(1) 参数化设计技术的应用实践：参数化设计技术以计算机软件为载体，将机电工程设计中的关键参数进行关联设置，实现设计方案的快速调整与优化。设计人员可预设设备型号、管线规格等核心参数，当某一参数发生变更时，系统可自动同步更新关联部件的设计内容，大幅减少重复设计工作量，提升设计效率。同时，通过参数化建模，可提前排查设计中的尺寸冲突、管线交叉等问题，为后续施工奠定良好基础。(2) BIM技术在设计协同中的运用：BIM技术构建机电工程三维可视化模型，打破传统设计中各专业独立绘图的壁垒，实现建筑、结构、机电等多专业协同设计。各专业设计人员可在同一模型平台上同步作业，实时查看其他专业的设计内容，及时发现并解决协同设计中的矛盾与冲突。此外，BIM模型可关联设计图纸、设备参数等相关信息，便于设计人员、施工人员及管理人员共享数据，提升设计协同效率

与准确性^[2]。(3) 智能化设计优化与误差控制: 借助智能化设计软件, 结合工程实际需求与规范要求, 对机电设计方案进行多维度优化。通过模拟分析机电系统的运行工况, 优化管线布局、设备选型, 降低工程能耗与后期运维成本。同时, 利用智能化误差检测工具, 对设计图纸的尺寸、参数等进行自动校验, 减少人工绘图误差, 确保设计成果符合工程标准。

2.2 智能化技术在施工管理环节的运用

(1) 施工进度智能化监控与调度: 采用物联网技术与进度管理软件, 构建施工进度智能化监控体系。在施工关键节点安装智能传感器, 实时采集施工进度数据, 同步传输至管理平台, 管理人员可直观掌握各工序的推进情况。当进度出现滞后时, 系统自动发出预警, 并结合施工资源配置情况, 智能生成调度方案, 合理调整人力、设备投入, 确保施工进度按计划推进。(2) 施工质量智能化检测与验收: 运用智能检测设备, 如超声波检测仪、红外测温仪等, 对机电施工中的管道焊接、设备安装等关键工序进行精准检测, 检测数据实时上传至管理系统, 实现质量检测的数字化与可视化。验收环节通过BIM模型比对技术, 将实际施工成果与设计模型进行精准比对, 自动识别施工偏差, 确保施工质量符合设计要求与验收标准。(3) 施工现场安全智能化防控: 搭建施工现场智能监控系统, 结合视频监控、红外报警、人员定位等技术, 实现对施工现场的全方位防控。对高空作业、动火作业等危险工序进行实时监控, 当出现违规操作或安全隐患时, 系统立即发出报警信号, 提醒管理人员及时处置。同时, 通过人员定位技术, 实时掌握施工人员的位置信息, 确保施工人员规范作业, 降低事故发生率^[3]。

2.3 智能化技术在设备管理环节的运用

(1) 设备全生命周期智能化监测: 在机电设备上安装智能传感器, 实时监测设备的运行温度、振动频率、能耗等关键参数, 构建设备全生命周期监测体系。通过管理平台对设备运行数据进行持续分析, 掌握设备运行状态, 提前预判设备损耗情况, 为设备维护提供数据支撑, 实现设备从采购、安装、运行到报废的全流程智能化管理。(2) 设备故障智能化诊断与预警: 依托大数据与人工智能技术, 建立设备故障诊断模型, 对监测到的设备运行数据进行深度分析, 自动识别设备故障隐患, 并精准定位故障部位。当设备出现异常时, 系统及时发出预警信号, 并推送故障诊断报告与维修建议, 便于维修人员快速处理故障, 减少设备停机时间, 降低故障造成的损失^[4]。(3) 设备运维智能化调度与优化: 通过智能化运维管理软件,

整合设备运维资源, 实现运维人员、维修工具与备件的智能化调度。根据设备故障等级、运维人员位置等信息, 智能分配运维任务, 提高运维效率。同时, 结合设备运行数据与运维记录, 优化运维方案, 合理安排运维周期, 降低运维成本。

2.4 智能化技术在成本管理环节的运用

(1) 成本预算智能化编制与调整: 利用智能化预算软件, 结合机电工程设计图纸、市场价格数据等信息, 自动生成成本预算方案, 精准核算人工、材料、设备等各项成本。当工程设计变更或市场价格波动时, 系统可快速调整预算数据, 确保预算方案的准确性与时效性, 为成本管控提供科学依据。(2) 成本动态智能化监控与分析: 通过物联网技术实时采集施工过程中的成本数据, 如材料消耗、人工投入、设备租赁等, 同步传输至成本管理平台。系统对成本数据进行动态分析, 对比预算与实际成本的差异, 及时发现成本超支隐患, 并分析超支原因, 为管理人员提供决策参考。(3) 成本优化的智能化决策支持: 基于大数据分析技术, 构建成本优化决策模型, 结合工程进度、质量等因素, 对成本管控方案进行多场景模拟分析。系统自动生成最优成本优化方案, 如材料替代、资源调配优化等, 帮助管理人员实现成本精准管控, 在保证工程质量与进度的前提下, 最大限度降低工程成本。

3 机电工程管理中智能化技术运用的现存问题与优化策略

3.1 机电工程管理中智能化技术运用的现存问题

(1) 技术应用层面的问题: 智能化技术应用呈碎片化, 各环节技术缺乏有效衔接, 数据互通性差形成“信息孤岛”, 无法实现全流程协同管控。部分企业盲目引入高端智能化设备与软件, 未结合工程实际适配, 导致技术利用率低, 难以发挥核心价值; 同时缺乏完善的技术运维保障, 智能化设备易出故障且处置不及时, 影响管理效率。(2) 人才储备层面的问题: 机电工程管理领域缺乏复合型人才, 现有管理人员多擅长传统管理模式, 对智能化技术的操作、维护及应用能力不足, 难以熟练运用智能化系统开展工作。高端复合型人才稀缺, 既懂机电管理又精通物联网、大数据等技术的专业人才缺口大, 且企业缺乏系统的人才培养体系, 无法满足智能化应用的人才需求。(3) 管理体系层面的问题: 传统管理体系与智能化技术应用不匹配, 缺乏专项管理制度, 导致技术应用缺乏规范引导, 出现操作不标准、流程不统一等问题。部分企业管理层重视不足、投入不够, 未将智能化技术应用纳入长期发展规划, 且缺乏有效监督考核机制,

难以保障智能化技术应用落地见效。

3.2 智能化技术运用的优化原则

(1) 实用性原则：优化工作需立足机电工程管理实际，结合工程规模、施工特点及管理需求，选择适配性强、性价比高的智能化技术与设备，避免盲目追求高端化、智能化，确保技术应用能够切实解决管理中的实际问题，提升管理效率与质量。(2) 系统性原则：坚持整体统筹、全面推进，注重各环节智能化技术的协同衔接，打破“信息孤岛”，实现数据互通、流程联动。优化过程中需兼顾技术应用、人才培养、管理体系完善等多个方面，构建全方位、系统性的优化体系，确保智能化技术在全生命周期管理中发挥最大价值。(3) 创新性原则：结合行业发展趋势，积极探索智能化技术与机电工程管理的创新融合模式，鼓励引入新技术、新方法，如人工智能、区块链等，优化管理流程，提升管理的智能化、精细化水平。同时，鼓励管理人员创新工作思路，主动适应智能化管理模式转变。

3.3 智能化技术运用的具体优化策略

(1) 技术应用优化措施：整合各环节智能化技术资源，搭建统一的智能化管理平台，实现数据互通与流程协同，打破“信息孤岛”。结合工程实际需求，优化技术选型，避免盲目投入，提高技术利用率。建立完善的技术运维保障体系，配备专业运维人员，及时处置设备故障，定期开展设备检修与升级，确保技术稳定运行^[5]。(2) 人才培养与引进策略：建立多元化人才培养体系，定期组织管理人员开展智能化技术培训，提升其操作、应用及维护能力，培养复合型管理人才。加大高端人才引进力度，出台优惠政策，吸引既懂机电管理又懂智能化技

术的专业人才加入。建立人才激励机制，鼓励员工主动学习智能化技术，提升专业素养。(3) 管理体系完善方案：完善智能化技术应用专项管理制度，明确技术应用标准、操作流程及责任分工，规范技术应用行为。提高管理层对智能化技术的重视程度，加大投入力度，将智能化技术应用纳入企业长期发展规划。建立有效的监督考核机制，对技术应用效果进行定期评估，考核结果与绩效挂钩，确保智能化技术应用落地见效。

结束语

智能化技术在机电工程管理中的运用，是行业从粗放式管理向精细化管理转型的关键路径，可有效优化管理流程、降低成本、规避安全隐患。尽管当前应用仍存在诸多不足，但通过优化技术应用、强化人才培养、完善管理体系，可充分释放智能化技术的核心价值。未来需持续探索技术创新融合模式，推动智能化技术与机电工程全生命周期管理深度融合，助力建筑行业实现绿色、高效、智慧化发展。

参考文献

- [1]孙达欣.机电工程管理中智能化技术的运用[J].建设科技,2024,6(18):52-54.
- [2]胡利军.智能化技术在机电工程管理中的应用探究[J].城市建设理论研究,2024,15(7):94-96.
- [3]彭小琴.智能化技术在机电工程管理中的应用[J].集成电路应用,2023,40(4):364-365.
- [4]刘永磊,马栋良.机电工程中智能化技术的应用策略思考[J].高科技与产业化,2024,30(6):37-38.
- [5]罗娴静.智能化工程管理技术在建筑工程管理中的应用[J].大众标准化,2022,9(21):91-93.