

电子信息技术与工程管理

周 宁

中电科第36研究所浙江嘉科电子有限公司 浙江 嘉兴 314000

摘要: 在科技飞速发展的当下,工程建设规模和复杂程度与日俱增。本文聚焦电子信息技术与工程管理的融合。先阐述工程管理的特点与需求,进而深入探讨电子信息技术在工程管理信息系统、科学计算、自动控制等方面的具体应用。分析其应用优势,包括提高管理效率、保证数据准确性等。同时指出面临技术应用水平不均衡、信息安全等挑战,并提出加强技术培训、强化信息安全管理等应对策略,旨在为推动电子信息技术在工程管理中的有效应用提供参考。

关键词: 电子;信息技术;工程管理

引言:随着工程规模日益庞大、复杂度不断提升,传统工程管理模式渐显局限。工程管理需要更高效、精准的管理手段以满足发展需求。电子信息技术凭借其强大的数据处理、信息传输等能力,为工程管理带来新契机。将电子信息技术融入工程管理,能优化管理流程、提升决策科学性。本文深入剖析电子信息技术在工程管理中的应用、优势、挑战及对策,探索二者深度融合的有效路径。

1 工程管理的特点与需求

工程管理具有多方面鲜明特点。首先是复杂性,工程往往涉及众多参与方,从设计单位、施工单位到供应商等,各方关系错综复杂,同时涵盖不同专业领域知识,如建筑工程中的结构、电气、给排水等专业,需要全方位协调与统筹。其次是目标明确性,工程管理围绕特定的质量、进度和成本目标展开,既要确保工程质量达到甚至超越标准,又要在规定时间内完成项目,同时严格控制成本不超预算。另外,工程管理具有动态性,在项目实施过程中,会受到天气、政策、市场价格波动等诸多不确定因素影响,这就要求管理策略需根据实际情况灵活调整。基于这些特点,工程管理有着迫切的需求。在提升效率方面,随着工程项目规模和数量的增加,传统管理方式难以快速处理海量信息并做出决策,急需高效的管理工具和方法。保障质量上,工程质量关乎生命财产安全,需要先进的技术手段和严格的质量管控体系来确保工程质量达标。成本控制也至关重要,合理分配资源,避免资源浪费和成本超支,是工程管理的关键任务^[1]。

2 电子信息技术在工程管理中的应用

2.1 在工程管理信息系统中的应用

2.1.1 信息收集与存储

在工程管理领域,电子信息技术为信息收集与存储带来了极大变革。借助各类传感器与物联网设备,工程现场的海量数据得以实时采集。例如,在桥梁施工中,

通过应变片传感器监测桥梁结构的应力变化,利用温湿度传感器记录施工现场环境参数,这些数据能精准反映工程状态。信息采集软件可对不同来源、格式的数据进行整合与初步处理,确保数据的完整性和准确性。在存储方面,数据库技术发挥着关键作用,关系型数据库适合存储结构化数据,如工程进度表、人员信息;非关系型数据库则擅长处理图片、视频等非结构化数据,如施工现场影像资料。

2.1.2 信息查询与共享

电子信息技术让工程管理信息的查询与共享变得高效便捷。依托工程管理信息平台,用户只需输入关键词、时间范围或项目编号等关键信息,就能迅速检索到所需的工程图纸、合同文件、验收报告等资料,大大节省了查找信息的时间成本。而云计算和网络通信技术的应用,实现了信息在不同部门、不同地区之间的实时共享。无论身处何地,项目参与方都能通过网络访问最新的工程数据,设计变更、施工指令等信息能够瞬间传达给相关人员。这不仅避免了因信息滞后导致的工作失误,还促进了各方的协同作业,提高了工程整体的运作效率。

2.1.3 决策支持

电子信息技术在工程管理决策支持环节发挥着重要作用。大数据分析技术能够对工程积累的海量历史数据和实时数据进行深度挖掘与分析。通过分析不同施工阶段的成本数据、进度数据以及资源利用数据,预测工程成本的变化趋势、可能出现的工期延误风险,为成本控制和进度管理提供决策依据。此外,人工智能算法和模型也被广泛应用于决策支持。例如,基于机器学习的质量预测模型,通过分析原材料质量数据、施工工艺参数以及环境因素,提前预测工程质量问题,帮助管理者及时调整施工方案,采取有效的质量控制措施,从而做出科学合理的决策,保障工程顺利推进。

2.2 在工程科学计算中的应用

2.2.1 工程设计计算

在工程设计计算阶段，电子信息技术极大地提升了设计效率与精度。各类专业设计软件如 AutoCAD、ANSYS 等，成为工程师们的得力助手。以建筑设计为例，设计师利用 CAD 软件，能够快速绘制精确的二维和三维图纸，不仅能直观展示建筑外观和内部结构，还能通过参数化设计功能，便捷地修改设计方案，实时查看设计变更后的效果。而 ANSYS 软件则擅长对建筑结构进行力学分析，输入建筑材料属性、荷载条件等参数，软件便可模拟不同工况下结构的应力、应变分布，帮助设计师优化结构设计，确保建筑的安全性与稳定性，大幅缩短设计周期，提高设计质量。

2.2.2 工程预算计算

电子信息技术革新了工程预算计算方式。工程造价管理软件如广联达、鲁班等，整合了工程清单、市场材料价格、人工成本等信息，通过内置的计算规则和算法，自动准确地计算出工程的各项费用。这些软件还具备数据更新功能，能实时跟踪材料价格波动，及时调整预算。此外，借助大数据分析过往类似项目的造价数据，可对当前项目预算进行合理性评估，预测潜在的成本超支风险点，为管理者制定成本控制策略提供有力依据，实现对工程成本的精准把控，保障项目经济效益。

2.2.3 施工方案优化

电子信息技术为施工方案优化提供了强大支持。建筑信息模型（BIM）技术是其中的关键应用，通过构建三维可视化的施工模型，将施工进度、资源分配、场地布置等信息集成一体。利用 BIM 模型进行施工模拟，可直观展示不同施工顺序和资源调配方案下的施工过程，提前发现诸如施工场地冲突、工序衔接不合理等问题。基于模拟分析结果，优化施工方案，合理安排施工流程，提高资源利用效率，降低施工风险，确保工程按时、高质量完成，提升项目整体效益。

2.3 在工程自动控制中的应用

2.3.1 施工设备自动化控制

电子信息技术推动施工设备迈向自动化。在建筑施工中，塔吊配备智能控制系统，传感器实时监测其位置、载重等数据，自动规划吊运路径，避免碰撞事故。操作人员还能远程操控，远离危险区域，提升作业安全性。同时，多台施工设备通过物联网连接，实现协同作业。例如混凝土搅拌车与泵车配合，依据施工进度自动调整出料和泵送速度，大幅提高施工效率，减少人工操作误差，保障施工顺利进行^[2]。

2.3.2 工程质量自动监测

借助电子信息技术，工程质量监测实现自动化。高精度传感器实时采集工程材料和施工过程数据，如混凝土浇筑时监测坍落度和温度。图像识别技术则用于检测工程实体质量，像通过扫描建筑墙面，快速识别裂缝、平整度等问题。一旦质量指标异常，系统立即预警，相关数据同步上传至管理平台，方便管理人员及时掌握情况，迅速采取整改措施，确保工程质量符合标准。

2.3.3 环境与安全自动监控

电子信息技术构建起环境与安全自动监控体系。施工现场部署各类环境传感器，实时监测噪声、粉尘和有害气体浓度，超标时自动启动降尘、降噪设备。安全监控方面，视频监控结合智能识别技术，对人员身份和行为进行监测。比如人脸识别门禁系统防止无关人员进入，行为分析算法识别工人违规操作，及时预警，全方位保障施工环境安全与人员安全。

3 电子信息技术在工程管理中的挑战与对策

3.1 挑战

3.1.1 技术应用水平不均衡

不同规模和地区的工程企业，在电子信息技术应用上存在显著差距。大型企业凭借雄厚资金与资源，积极引入先进技术，如 BIM、物联网等，实现高效管理与施工。但众多中小企业因资金匮乏，难以负担高昂的技术采购与升级费用，仍依赖传统管理模式，导致工作效率低下。在地域上，发达地区工程企业技术应用普及度高，能及时享受到技术革新带来的红利；而欠发达地区受经济发展水平和基础设施限制，技术推广缓慢，无法充分利用电子信息技术提升工程管理水平，这种技术应用的不均衡，阻碍了整个工程行业的协同发展与技术进步。

3.1.2 信息安全问题

随着电子信息技术在工程管理中广泛应用，信息安全隐患日益凸显。工程数据包包含设计图纸、施工方案、成本预算等关键信息，一旦泄露，将给企业带来巨大损失。网络黑客攻击手段不断翻新，可能通过恶意软件、网络钓鱼等方式窃取数据。内部管理不善也存在风险，如员工安全意识淡薄，随意共享账号密码，或者权限管理混乱，导致无关人员获取敏感信息。此外，存储设备故障、数据传输过程中的加密漏洞等，都可能造成数据丢失或被篡改，严重影响工程的顺利进行和企业的商业信誉。

3.1.3 专业人才短缺

电子信息技术与工程管理的融合，对复合型人才提

出了需求。这类人才既要掌握扎实的工程专业知识，又要熟悉电子信息技术的应用与维护。然而，目前高校相关专业课程设置相对滞后，难以满足市场需求。培养出的学生要么工程知识深厚但信息技术能力不足，要么擅长信息技术却对工程实际应用了解甚少。同时，企业内部缺乏完善的人才培训体系，难以在短时间内将现有员工培养成复合型人才。这使得市场上此类专业人才供不应求，企业在引入和留住人才方面面临较大压力，限制了电子信息技术在工程管理中的深入应用。

3.1.4 系统兼容性和集成性问题

工程管理涉及多个环节和众多参与方，使用的电子信息系统种类繁多。不同系统由不同厂商开发，数据格式、接口标准各不相同，导致系统兼容性差。例如，工程设计软件与施工管理软件之间，可能无法直接进行数据交互，需要人工转换格式，不仅效率低下，还容易出现数据错误。在系统集成方面，将多个独立的子系统整合为一个有机整体困难重重，各系统之间缺乏有效的协同机制，无法实现信息的实时共享与业务流程的无缝对接，影响了工程管理的整体效率和协同效果，阻碍了电子信息技术在工程管理中的全面应用。

3.2 对策

3.2.1 加强技术培训与推广

政府、行业协会以及大型企业应形成联动。政府制定技术培训补贴政策，鼓励第三方培训机构开发针对工程管理的电子信息技术课程，如工程数据可视化分析、智能施工管理系统操作等，为中小企业员工提供线上线下结合的培训服务，降低学习门槛。行业协会定期举办技术应用大赛，设置不同应用场景的竞赛项目，激励企业团队参与，促进技术交流与创新应用。大型企业则开放自身的技术研发中心和应用示范基地，为其他企业提供参观学习和实践操作的机会，分享成功经验，以此缩小不同企业间技术应用水平的差距，提升行业整体技术应用能力。

3.2.2 强化信息安全管理

企业层面，成立专门的信息安全管理小组，由具备专业知识的人员组成，负责制定和执行安全策略。定期对企业内部网络进行渗透测试，模拟黑客攻击场景，提前发现并修复系统漏洞。建立数据备份与恢复机制，将重要工程数据存储于异地灾备中心，确保数据在遭受意外时不丢失。同时，与专业的信息安全服务机构合作，引入最新的安全防护技术和监控工具，实时监控网络流

量，及时发现异常访问行为。

3.2.3 培养复合型人才

高校与企业应深度合作开展订单式人才培养。高校根据企业实际需求，调整课程设置，增加实践课程比重，如安排学生参与真实工程项目的信息化管理模块，让学生在实践中掌握电子信息技术在工程管理中的应用要点。企业为高校学生提供实习岗位和导师指导，让学生在实习期间接触企业的前沿技术和管理模式。同时，企业内部针对现有员工开展技能提升计划，邀请高校教授和行业专家进行定期培训，鼓励员工考取相关职业资格证书，如注册信息安全专业人员（CISP）、BIM工程师等，提升员工的综合竞争力，为企业储备更多复合型人才^[1]。

3.2.4 推动系统集成与标准化建设

行业协会联合标准化组织，制定统一的工程管理系统标准，明确数据格式、接口规范以及系统功能要求。组织行业内的龙头企业和科研机构成立联合攻关小组，针对不同系统的集成难题进行技术研发，开发通用的系统集成中间件，降低系统集成难度。鼓励企业参与标准制定和技术研发过程，对积极参与的企业给予政策支持和荣誉奖励。同时，建立系统集成示范项目，展示标准化系统集成后的高效运行效果，引导其他企业效仿。定期对已集成系统进行评估和优化，确保系统的稳定性和兼容性不断提升，促进工程管理信息化的高效发展。

结束语

电子信息技术与工程管理的融合，是工程领域发展的重要变革。它在工程设计计算、预算计算以及施工方案优化等方面带来显著成效，提升了工程效率与质量，让工程管理更加科学、精准。然而，其发展也面临技术普及不均、信息安全等困境。但随着技术的进步和应对策略的完善，未来二者的融合将不断深化，新技术的应用将持续拓展工程管理边界，为行业发展注入源源不断的活力，推动工程行业迈向新高度。

参考文献

- [1] 王明.建筑施工安全管理防范策略分析[J].工程建设与设计,2022,4:210-211.
- [2] 王平山.既有建筑改造结构体系加固原则与应用研究[J].结构工程师,2023,26(3):181-184.
- [3] 陈可君,周红兵,赵广辉等.某砌体结构房屋倒塌原因分析[J].工程质量,2023,36(1):87-90.