

浅谈建筑机电工程全过程管理

郭阳煜

福建省晋江产业发展投资有限公司 福建 泉州 362200

摘要：在现代建筑行业蓬勃发展的背景下，建筑机电工程作为建筑体系的核心组成部分，其重要性不言而喻。本文围绕建筑机电工程全过程管理展开探讨。介绍了其在规划设计、施工准备、施工实施、竣工验收、运营维护各阶段的管理要点，如规划设计阶段的需求分析、设计优化等，施工实施阶段的进度、质量、安全、成本管理等。同时剖析了其面临技术更新快、参与方多、质量安全风险高、成本进度控制难等挑战，并提出加强技术管理创新、完善沟通机制、强化质量安全管理、优化控制方法等应对策略，旨在提升建筑机电工程全过程管理水平。

关键词：建筑机电；工程全过程；管理

引言：建筑机电工程作为建筑工程的重要组成部分，其全过程管理对建筑功能的实现、项目的顺利推进意义重大。随着建筑行业的发展，建筑机电工程技术不断更新，管理面临诸多挑战。如何科学合理地对建筑机电工程进行全过程管理，涵盖从规划设计到运营维护的各阶段，确保工程质量、安全、进度和成本目标的实现，是当前建筑领域亟待解决的问题，本文将对建筑机电工程全过程管理进行深入探讨。

1 建筑机电工程全过程管理概述

建筑机电工程涵盖电气、给排水、通风空调等多个系统，其全过程管理贯穿项目全生命周期，对保障工程质量、提升建筑功能性和运行效率至关重要。全过程管理以系统性思维统筹规划，将工程划分为规划设计、施工准备、施工实施、竣工验收和运营维护等阶段。在规划设计阶段，需精准分析需求、优化方案，为后续施工奠定基础；施工阶段则要严格把控进度、质量、安全和成本；运营维护阶段则着重设备维护、故障处理与性能优化。各阶段相互关联、层层递进，任何环节出现问题都可能影响工程整体效益。通过全过程管理，可整合多方资源，协调设计、施工、监理等参与方的工作，及时发现并解决潜在问题，实现建筑机电工程从建设到运营的高效、稳定运行，满足现代建筑对智能化、节能化和舒适性的需求^[1]。

2 建筑机电工程全过程管理阶段与要点

2.1 规划设计阶段

2.1.1 需求分析与目标设定

需求分析与目标设定是规划设计的起点。需深入了解建设单位、使用方需求，明确建筑功能定位，如商业建筑对供电稳定性、空调制冷量要求高，住宅建筑侧重水电使用便利性。在此基础上，结合行业规范，从质

量、安全、成本、进度等维度制定目标，为后续设计提供方向，减少因需求不明导致的设计变更。

2.1.2 设计方案优化

设计方案优化旨在提升机电工程综合效益。通过多专业团队协作，对电气、给排水、暖通等系统方案进行评审，重点评估技术可行性与经济合理性。运用 BIM 技术模拟施工，提前发现管线碰撞等问题；优化设备选型与系统配置，采用节能新技术，在保障功能的同时，降低成本、提高施工效率。

2.1.3 设计交底与图纸会审

设计交底与图纸会审是保障设计精准落地的关键。设计单位向施工、监理方进行设计交底，讲解设计思路与技术要点；各方开展图纸会审，审查图纸完整性、准确性，排查专业间矛盾，如管道位置冲突、预留孔洞偏差等问题，及时修正图纸缺陷，确保施工按图有序推进。

2.2 施工准备阶段

2.2.1 施工组织设计编制

施工组织设计编制是施工准备的核心工作。依据工程特点、设计要求和现场条件，科学规划施工流程，合理安排施工进度，明确各阶段时间节点与关键工序。同时，制定质量保障、安全管理、成本控制等专项方案，如针对复杂管线安装制定质量控制要点，对高空作业提出安全防护措施。通过系统的施工组织设计，为施工全过程提供指导，确保工程有序推进。

2.2.2 施工人员与设备准备

施工人员与设备准备直接影响施工效率与质量。依据施工组织设计，组建专业匹配、数量充足的施工队伍，对电工、管道工等进行技术交底与安全培训，提升人员操作技能与安全意识。同时，根据施工需求，配备先进、性能良好的施工设备与检测仪器，如电焊机、管

道打压设备等，并做好设备进场前的调试与维护，确保设备正常运行，为施工提供可靠保障。

2.2.3 施工场地与临时设施搭建

施工场地与临时设施搭建为施工创造基础条件。对施工现场进行清理与平整，合理规划材料堆放区、加工区、设备停放区等功能区域，确保场地布局科学，便于施工操作与材料运输。同时，搭建临时办公区、生活区，完善水电、消防等设施，为施工人员提供良好的工作与生活环境，保障施工安全有序进行，提升施工效率。

2.3 施工实施阶段

2.3.1 施工进度管理

施工进度管理是确保工程按期交付的关键。依据施工组织设计制定详细进度计划，将总工期分解为月、周、日进度目标。施工中，通过定期召开进度协调会，对比实际进度与计划进度，分析偏差原因，及时调整资源配置或优化施工方案。同时，建立进度预警机制，对可能影响工期的因素提前预判，确保工程进度可控。

2.3.2 施工质量管理

施工质量管理是保障机电工程使用功能与寿命的核心。严格执行质量标准与验收规范，对材料设备进场、隐蔽工程、分项分部工程等关键环节加强检验。建立质量责任追溯制度，明确各工序责任人，落实“三检制”（自检、互检、专检）。运用 BIM 技术进行施工模拟，提前发现质量隐患。针对常见质量问题，如管线渗漏、设备安装误差等，制定预防措施，确保工程质量达标。

2.3.3 施工安全管理

施工安全管理是保障人员生命财产安全的必要举措。强化安全培训教育，提高施工人员安全意识与应急能力。施工现场设置明显安全警示标识，落实高空作业、临时用电等安全防护措施，定期检查维护安全设施。建立安全巡查制度，及时发现并整改安全隐患，对违规操作行为严肃处理。制定安全应急预案，定期组织演练，确保突发安全事故时能快速响应、有效处置。

2.3.4 施工成本管理

施工成本管理是实现工程经济效益的重要手段。在施工过程中，严格控制材料采购成本，通过招标比价选择优质低价供应商，减少材料损耗。合理调配人力、设备资源，避免窝工、闲置浪费。加强工程变更管理，对变更内容进行经济分析，严格履行审批程序。定期进行成本核算与分析，对比实际成本与预算成本，找出成本偏差原因，采取针对性措施控制成本，实现成本目标。

2.4 竣工验收阶段

2.4.1 竣工验收流程与标准

首先，施工单位需完成自检，确保工程质量符合设计要求与施工规范后，向建设单位提交验收申请。建设单位组织施工、监理、设计等单位及相关专家，依据国家及行业验收标准，对机电工程的实体质量、设备运行性能等进行全面检查。如电气系统需测试绝缘电阻、接地电阻，给排水系统要进行通水、通球试验，通风空调系统需检测风量、温度调节效果等。验收过程中，严格按照标准逐项核验，对不合格项下达整改通知，待整改完成并复验合格后，方可通过验收，确保工程质量满足使用需求。

2.4.2 竣工资料整理与归档

竣工资料整理与归档是机电工程的重要收尾工作，对工程后期维护、改造及责任追溯意义重大。施工过程中，及时收集整理施工图纸、设计变更文件、材料设备合格证、检验报告、隐蔽工程验收记录、分项分部工程验收资料等。按照资料归档规范，对各类文件进行分类、编号、装订，确保资料完整、准确、系统。竣工资料不仅要真实反映工程建设全过程，还要便于查阅与管理。

2.5 运营维护阶段

2.5.1 设备维护管理

设备维护管理是保障机电系统稳定运行的基础。建立设备台账，详细记录设备型号、参数、安装位置及运行状况。依据设备特性与使用频率，制定定期巡检、保养计划，如对空调机组进行滤网清洗、轴承润滑，对电气设备开展绝缘检测、线路紧固等。做好维护记录，分析设备运行趋势，提前更换易损件，延长设备使用寿命，降低突发故障风险，确保机电设备始终处于良好运行状态。

2.5.2 故障维修与应急处理

故障维修与应急处理要求快速响应、高效处置。当机电设备出现故障时，运维人员需第一时间赶赴现场，利用专业检测工具排查故障原因，制定维修方案。对于复杂故障，组织技术专家会诊解决。制定完善的应急预案，针对停电、管道爆裂、设备火灾等突发情况，明确应急流程与责任分工。定期开展应急演练，提升运维团队应急处置能力，最大限度减少故障对建筑正常运行的影响，保障用户安全与舒适。

2.5.3 性能监测与优化

性能监测与优化旨在提升机电系统运行效率与节能水平。借助智能化监测系统，实时采集机电设备运行数据，如电力消耗、水压、温度等参数，分析系统能效与运行状态。通过大数据分析，找出系统运行瓶颈与能耗高值点，针对性地优化设备运行参数、调整系统控制策

略。例如，根据季节变化优化空调系统运行模式，采用变频技术调节水泵、风机转速，实现节能降耗，提升机电系统整体性能与经济效益^[2]。

3 建筑机电工程全过程管理面临的挑战与应对策略

3.1 面临的挑战

3.1.1 技术更新换代快

随着科技发展，建筑机电工程领域新技术、新材料、新工艺不断涌现。BIM 技术、智能化控制系统、绿色节能设备等快速迭代，要求管理人员持续学习新知识、新技能。然而，部分企业及管理人员对新技术敏感度低、更新滞后，难以快速掌握并应用到实际项目中，导致工程技术方案可能在短期内落后，影响工程质量与效率，增加项目管理难度与技术风险。

3.1.2 项目参与方众多

建筑机电工程涉及建设单位、设计单位、施工单位、监理单位、材料设备供应商等多方参与。各参与方利益诉求、管理标准和工作目标存在差异，沟通协调成本高。在信息传递过程中，易出现信息失真、滞后或理解偏差，导致设计变更频繁、施工进度延误、责任界定不清等问题，严重影响工程推进，阻碍全过程管理的高效开展。

3.1.3 质量与安全风险高

机电工程系统复杂，涵盖电气、给排水、暖通等多个子系统，任一环节出现质量问题，都可能引发系统性故障。施工过程中，部分施工人员技术水平参差不齐，质量意识淡薄，易出现安装不规范、材料以次充好等情况。同时，施工现场环境复杂，高空作业、临时用电等危险作业多，安全管理稍有疏忽，就可能引发安全事故，威胁人员生命安全，增加工程质量与安全管控难度。

3.1.4 成本与进度控制难度大

建筑机电工程建设周期长，材料价格波动、设计变更、施工方案调整等因素都会对成本和进度产生影响。市场上机电材料设备种类繁多、价格差异大，采购过程中难以精准把控成本。施工过程中，不可预见因素多，如天气变化、地质条件异常等，易导致工期延误，增加人工、设备租赁等成本，使成本与进度控制面临诸多不确定性，难以实现预期目标。

3.2 应对策略

3.2.1 加强技术管理与创新

建立健全技术管理体系，定期组织管理人员与施工人员参与新技术培训，邀请行业专家开展讲座，及时掌握 BIM 技术、智能化系统等前沿技术动态。鼓励企业设立技术创新专项资金，支持工程技术研究与应用实践，

推动新技术在项目中的落地。与科研机构、高校合作，开展技术攻关，解决工程中的技术难题，通过技术创新提升机电工程的管理水平与施工效率，降低技术风险。

3.2.2 完善沟通协调机制

构建多方协同的沟通平台，利用项目管理软件实现信息实时共享与传递，减少信息误差。建立定期沟通会议制度，如周例会、月总结会，组织各参与方就工程进展、问题解决等进行交流。明确各方职责与沟通流程，制定信息反馈机制，确保问题能及时得到处理。通过加强沟通协调，增进各参与方的理解与协作，减少因沟通不畅导致的工程延误与纠纷。

3.2.3 强化质量与安全管理

制定严格的质量与安全管理制度，明确质量安全标准与考核指标。加强对施工人员的技能培训与质量安全教育，提升人员责任意识。在施工过程中，加大质量安全检查力度，采用定期检查与随机抽查相结合的方式，对关键工序、隐蔽工程进行重点监控。建立质量安全问题台账，对发现的问题及时整改并跟踪复查，确保安全隐患得到彻底消除，保障工程顺利推进。

3.2.4 优化成本与进度控制方法

运用先进的成本管理软件，对工程成本进行动态监控，实时分析成本偏差并及时调整。在材料采购环节，通过集中采购、战略采购降低成本。制定科学合理的进度计划，采用网络计划技术优化施工工序，合理安排资源。建立进度预警机制，对可能影响工期的因素提前采取措施。同时，加强对设计变更、现场签证的管理，严格控制工程成本与进度，确保项目目标实现^[3]。

结束语

综上所述，建筑机电工程全过程管理是一项系统且复杂的工作，贯穿规划设计到运营维护的全生命周期。各阶段管理要点紧密相连，任何环节的疏漏都可能影响工程整体效益。面对技术更新快、参与方多、质量安全风险高及成本进度控制难等挑战，需通过加强技术创新、完善沟通机制、强化质量安全管理、优化控制方法等策略积极应对。

参考文献

- [1]杨菲.建筑工程管理中的全过程造价控制要点[J].农家参谋,2020(23):174-175
- [2]火高霞.建筑工程管理中的全过程造价控制要点研究[J].建材与装饰,2020(20):160+164.
- [3]马丹.建设项目工程造价全过程管理的控制要点[J].住宅与房地产,2020(18):135-136