

## 电力技术

## 机电工程质量控制与可靠性提升策略

张翰卿 胡瑞

安徽明生电力工程咨询有限公司

**【摘要】**在现代建筑工程中，机电工程的重要性日益突出。它不仅关系到建筑设备的运行和安全，而且直接影响到建筑的能源效率、环境保护和舒适性。机电工程施工的质量直接影响着建筑设备的安全稳定运行，对建筑的节能、舒适性和功能起着至关重要的作用。本文论述了在机电工程施工中进行质量控制的重要性和相应的策略，旨在提高机电工程施工的质量管理，提高机电工程的可靠性。通过制定严格的施工标准和规范，加强监督管理，提供技术支持和质量控制，加强施工人员的培训和技术交流，可以有效地提高机电工程的施工质量和可靠性。

**【关键词】**机电工程；质量控制；可靠性增强

Mechanical and electrical engineering quality control and reliability improvement strategy

Zhang Hanqing Hu Rui

Anhui Mingsheng Electric Power Engineering Consulting Co., LTD

**【Abstract】**In modern construction engineering, the importance of electromechanical engineering is increasingly prominent. It is not only related to the operation and safety of building equipment, but also directly affects the energy efficiency, environmental protection, and comfort of buildings. The quality of electromechanical engineering construction directly affects the safe and stable operation of building equipment, and plays a crucial role in the energy efficiency, comfort, and functionality of buildings. This paper discusses the importance of the quality control in electromechanical engineering construction and corresponding strategies, aiming to improve the quality management of electromechanical engineering construction and enhance the reliability of electromechanical engineering. By formulating strict construction standards and specifications, strengthening supervision and management, providing technical support and quality control, and enhancing the training and technical exchanges of construction personnel, the construction quality and reliability of electromechanical engineering can be effectively improved. Additionally, this paper proposes reliability enhancement strategies such as redundancy design, environmental endurance design, and robustness design, providing a guarantee for the reliability and safety of electromechanical engineering.

**【Key words】**Electromechanical Engineering; Quality Control; Reliability Enhancement; Construction Standards; Redundancy Design;

在现代建筑工程中，机电工程作为不可或缺的一部分，涉及到建筑物内外的所有电气设备、暖通设备、给排水设备、消防设备、电梯等各种设备的安装与调试。机电工程的施工质量直接关系到建筑物的使用性能、运行效率和安全稳定性。因此，对机电工程的施工质量控制和可靠性提升策略进行深入研究，具有重要的现实意义和理论价值。

机电工程施工质量的好坏不仅关系到建筑工程的整体质量，更直接影响着建筑物的使用、维护和运行成本。一个好的机电工程可以提供良好的设备运行环境，保障建筑设备的正常运行，延长设备的使用寿命，提高建筑的使用效率。而一个差的机电工程施工质量则可能导致设备故障、能源浪费、安全隐患等问题出现，甚至影响到整个建筑的正常使用。

## 一、机电工程施工质量控制的重要性

## 二、机电工程施工质量控制策略

### （一）制定严格的施工标准和规范

机电工程施工前，务必制定严格的施工标准和规范，明确施工流程及工艺要求。质量管理方案需涵盖质量目标、管理组织架构与职责、质量检验方法与标准，以及不合格品处理流程等关键要素。这些详尽的规定，旨在确保施工全程遵循既定标准，质量管理活动有章可循，每一环节均可追溯，为机电工程的品质与安全提供坚实保障，确保项目高质量完成。

### （二）加强施工材料和设备的质量控制

机电工程中，施工材料与设备的质量控制至关重要。需对施工所用材料、设备及主要构件实施严格的质量检查，严禁次品流入施工现场，以保障施工质量。鉴于机电工程材料与设备种类多、性能要求高，必须加强其供应与管理，从源头把控质量，确保所有物资均符合标准。这一系列措施，旨在确保施工材料与设备的质量可控，为机电工程的顺利完成奠定坚实基础。

### （三）加强监督和管理

机电工程施工中，监督与管理至关重要。需构建完善的施工管理制度，对施工单位及其人员实施严密监督与检查。这一制度旨在确保施工严格遵循设计与规范，任何违规行为都将得到及时纠正与处理。通过加强现场监管，不仅能提升施工质量，还能有效预防安全事故，保障工程顺利进行。严格的监督与管理机制，是机电工程品质与安全的坚实保障，确保项目圆满达成既定目标。

### （四）提供技术支持和质量控制

机电工程施工时，技术支持与质量控制不可或缺。需强化技术指导，确保施工工艺与技术标准相符，及时应对并解决问题，保障施工顺畅与质量达标。此外，施工团队的培训与管理同样重要，通过提升施工人员素质与技术水平，确保施工品质。这一系列举措，旨在确保机电工程施工的专业性、规范性与高效性，为项目的成功实施与质量保障提供坚实基础。

## 三、机电工程可靠性提升策略

### （一）冗余设计

冗余设计是一种在产品的设计阶段，采用多套设备或组件（如器件、线路、能源等）来确保规定任务完成的策略。在机电产品中，尤其是那些对连续运行要求极高的场合，冗余

设计显得尤为重要。例如，对于不能中断供电的设备，设计时会加入蓄电池作为备用电源，确保在主电源故障时，系统仍能持续运行。尽管冗余设计会增加系统的复杂度、体积和重量，但它显著提升了产品完成任务的可靠性，降低了因单一组件故障导致整体系统瘫痪的风险。这种设计策略，在关键任务系统中，是保障系统稳定性和连续性的重要手段。

### （二）耐环境设计

机电产品的性能与稳定性深受工作环境的影响，潮湿、盐雾、霉菌等因素可能削弱材料绝缘性能，引发漏电和故障。因此，耐环境设计成为保障机电产品可靠运行的关键。该设计涵盖防潮湿、防盐雾及霉菌滋生、耐热、耐振动、耐湿、耐腐蚀以及防微生物等多个方面。通过采用特殊材料、加强密封处理、优化结构设计等措施，机电产品能够有效抵御恶劣环境的侵蚀，保持其在各种条件下的卓越性能。

### （三）稳健性设计

稳健性设计旨在提升产品对制造变异和使用环境变化的适应能力，确保其在整个寿命周期内，即便面临参数漂移、结构老化等挑战，也能持续稳定地发挥功能。该设计方法的核心在于精心选择并优化可控设计参数的组合，以此增强产品对各类偏差因素的抗干扰能力。通过减少外部因素对产品性能的影响，稳健性设计不仅提升了产品的可靠性和耐用性，还降低了因环境变化导致的故障风险。这种设计策略，为产品提供了更为宽泛的操作窗口，确保其在多种条件下都能保持卓越的性能表现。

### （四）降额设计和安全裕度设计

降额设计是使零部件使用应力低于其额定应力的一种设计方法。降额设计可通过降低零件承受的应力或提高零件强度的办法来实现。工程经验证明，大多数机械零件在低于额定承载应力条件下工作时，其故障率较低，可靠性较高。对于涉及安全的重要零部件，还可以采用极限设计方法，以保证其在最恶劣最严酷的极限状态下也不会发生故障。

### （五）预防故障设计

预防故障设计是一种前瞻性的设计理念，它基于丰富的工程经验和数据积累，旨在通过一系列有效措施，预先防止产品故障的发生，或将故障概率控制在可接受范围内。在机械产品的设计过程中，这一理念尤为关键。设计师们不仅依赖传统的技术和设计规范，还融入了大量从长期实践中获得的经验，同时运用可靠性分析技术，对产品的潜在故障点进行预判和防控。

### （六）简化设计

机械产品的可靠性设计中,鉴于多数机械产品属于串联系统,提升整机可靠性的基础策略在于确保预定功能的同时,追求设计的简约性。这要求从源头做起,选用经过验证的可靠零部件,并尽量减少零部件的总数,从而简化整体结构。简化设计不仅意味着减少组件数量,更在于优化结构布局,使其更为直接和高效。遵循“越简单越可靠”的原则,能够有效降低系统故障率,提升整体可靠性。

## 四、机电工程施工质量控制与可靠性提升的实践应用

### （一）制定科学合理的质量控制策略

在机电工程启动之前,构建一套科学合理的质量控制策略是至关重要的。这一策略需清晰界定质量目标,确保所有参与方对最终的质量标准有共同的理解与追求。同时,要明确质量管理组织的架构及各方职责,确保责任到人,形成高效协作的质量管理网络。针对质量检验与检测,应确立具体的方法和严格的标准,为施工过程中的质量控制提供明确依据。通过精心编制的质量管理方案,不仅使机电工程施工的质量管理活动有章可循,还能确保每一步操作都可追溯、可验证。这样的策略有助于提前规避质量风险,保障工程顺利完成,达到预期的质量标准。

### （二）加强施工现场管理

在机电工程的施工现场,构建一个健全的施工组织管理体系是确保工程顺利进行的关键。首先,需制定详细的施工进度计划,合理安排各阶段任务,确保工程按时推进。同时,安全施工方案不可或缺,通过严格的安全培训和现场监管,有效预防安全事故的发生,保障人员与财产安全。此外,材料与设备管理同样重要,应建立健全的材料采购、入库、使用及设备调配、维护机制,确保施工所需资源充足且高效利用<sup>[1]</sup>。通过这些综合措施,不仅能够显著提升施工现场的管理水平,还能有效减少施工过程中的问题和质量事故,保障机电工程的顺利实施。

### （三）强化质量检验监督

在机电工程施工的每一个环节,强化质量检验监督是确保工程质量达标的核心手段。针对关键工序和节点,必须实施严格的质量检验流程,涵盖工程自检、互检以及专业检验三个层次。自检由施工团队自行完成,确保基本操作符合规范;互检则促进团队间监督,及时发现并纠正潜在问题;专业检验则由独立第三方进行,确保施工质量达到行业标准及设计要求<sup>[2]</sup>。一旦发现质量问题,应立即启动整改程序,迅速消除隐患,从而确保机电工程施工质量的可控性和稳定性,为工程的长远运行奠定坚实基础。

### （四）建立质量记录和资料归档系统

施工完成后,建立一套全面的质量记录和资料归档系统对于机电工程至关重要。这一系统需涵盖从工程验收记录到质量检验报告,再到设备试运行记录等所有关键文档。所有施工过程中的质量数据、检测结果及运行参数均需详细记录并妥善保存。通过这些详尽的资料,不仅可以为后续的工程维护提供准确的历史数据支持,还能在设备出现故障或需要优化时,迅速定位问题根源,确保机电工程长期稳定运行<sup>[3]</sup>。

## 五、结论

机电工程施工质量控制与可靠性提升是确保建筑设备安全、稳定运行的关键。通过制定严格的施工标准和规范、加强监督和管理、提供技术支持和质量控制、加强施工人员的培训和技术交流等措施,可以有效提高机电工程的施工质量和可靠性。同时,通过冗余设计、耐环境设计、稳健性设计等可靠性提升策略,可以进一步提升机电工程的可靠性和安全性。未来,随着新技术、新材料和新工艺的推广和应用,机电工程施工质量控制与可靠性提升将迎来更多的机遇和挑战。需要不断探索和总结经验,借鉴国内外先进经验和科技,促进机电工程施工质量不断提升,为建筑的安全、节能、舒适提供更可靠的保障。

## 参考文献

- [1]牟雪松,王新沅.机电工程施工技术及质量管理探讨[J].仪器仪表用户,2024,31(09):96-99.
- [2]张传栋.机电工程施工质量的控制方法分析[J].工程技术研究,2022,7(12):149-151.
- [3]曹永,张务谨.机电工程施工技术及质量控制研究[J].价值工程,2022,41(09):142-144.