

# 建筑工程全生命周期质量控制关键节点分析

何程

深圳威迈斯新能源（集团）有限公司，广东 深圳 518100

DOI: 10.61369/ADA.2024030011

**摘 要：** 建筑工程全生命周期质量控制涉及决策、设计、施工、验收、运营维护和拆除再利用等阶段。通过系统的、全面的、持续的质量管理活动，确保各个阶段的质量得到有效控制。决策阶段关注可行性研究、选址和立项审批；设计阶段注重方案的科学性、合理性等；施工阶段需严格按照设计图纸施工；验收阶段确保工程质量符合设计要求；运营维护阶段保障建筑物的正常使用；拆除再利用阶段关注安全拆除和资源化利用。全生命周期质量控制具有系统性、预防性、动态性和持续性等特点，为提升建筑工程质量提供了新的思路和方法。

**关 键 词：** 建筑工程；全生命周期；质量控制

## Analysis of Key Nodes for Quality Control throughout the Entire Life Cycle of Construction Projects

He Cheng

Shenzhen Weimaisi New Energy (Group) Co., LTD. Shenzhen, Guangdong 518100

**Abstract：** The quality control of the entire life cycle of construction projects involves stages such as decision-making, design, construction, acceptance, operation and maintenance, and demolition and reuse. Through systematic, comprehensive and continuous quality management activities, ensure that the quality at each stage is effectively controlled. The decision-making stage focuses on feasibility studies, site selection and project approval. During the design stage, emphasis is placed on the scientificity and rationality of the scheme, etc. During the construction stage, construction must be carried out strictly in accordance with the design drawings. During the acceptance stage, ensure that the project quality meets the design requirements; The operation and maintenance stage ensures the normal use of the building. During the demolition and reuse stage, focus on safe demolition and resource utilization. The quality control throughout the entire life cycle is characterized by systematicness, preventiveness, dynamics and sustainability, providing new ideas and methods for improving the quality of construction projects.

**Keywords：** construction engineering; whole life cycle; quality control

## 引言

在建筑工程领域，质量控制是确保项目成功的关键因素之一。建筑工程的全生命周期包括从项目决策、设计、施工、验收、运营维护直至拆除再利用的各个阶段。每个阶段都对最终的工程质量有着直接或间接的影响。因此，对建筑工程全生命周期进行有效的质量控制，是提高建筑项目整体质量、确保投资效益、延长建筑物使用寿命的重要手段。

## 一、建筑工程全生命周期质量控制概述

在当今社会，建筑工程的质量不仅关乎其使用寿命和功能实现，更直接关系到人民群众的生命财产安全和社会的可持续发展。因此，对建筑工程质量进行严格、全面、系统的控制至关重要。全生命周期质量控制理念应运而生，它贯穿于建筑工程的每一个阶段，从项目的最初构想直至最终的拆除再利用，确保建筑工程在整个生命周期内都能保持高质量水平。

### （一）建筑工程全生命周期质量控制的阶段划分

建筑工程全生命周期质量控制，是指对建筑工程从项目策划、设计、施工、验收、运营维护及拆除再利用等各个阶段进行全过程、全方位的质量控制。这种控制不仅仅局限于传统的施工阶段，而是向前延伸到项目的策划和设计阶段，向后拓展到建筑的运营维护甚至拆除再利用阶段。具体来说，项目策划阶段的质量控制主要涉及项目的可行性研究、立项审批、选址等，确保项目在源头上符合国家相关法律法规和市场需求；设计阶段的质量

控制则重点关注设计方案的科学性、合理性、安全性、经济性以及是否符合相关规范标准；施工阶段是质量控制的关键环节，需要严格按照设计图纸和施工规范进行施工，加强施工过程的质量监督和检查；验收阶段是对工程质量进行最终把关，确保工程质量符合设计要求和相关标准；运营维护阶段的质量控制旨在保障建筑物的正常使用功能和安全性，延长建筑物的使用寿命；而拆除再利用阶段的质量控制则关注建筑物的安全拆除和建筑垃圾的资源化利用，实现建筑业的可持续发展。通过将质量控制贯穿于建筑工程的全生命周期，可以实现对工程质量的全方位、全过程的把控，确保建筑工程的质量得到有效保障<sup>[1]</sup>。

### （二）全生命周期质量控制的内涵及特点

全生命周期质量控制的内涵，是指以预防为主，通过系统的、全面的、持续的质量管理活动，确保建筑工程在全生命周期内各个阶段的质量都能得到有效控制，满足用户的需求和社会的期望。其核心思想在于将质量管理的理念和方法融入到建筑工程的每一个环节，实现从事后把关向事前预防、事中控制的转变，从单一环节控制向全过程控制的转变，从静态控制向动态控制的转变。这种质量控制的模式具有以下几个显著特点：首先，系统性。全生命周期质量控制强调将建筑工程视为一个有机整体，综合考虑各个阶段、各个环节之间的相互联系和影响，进行系统性的规划和控制。其次，预防性。它强调通过预测、分析、评估等手段，提前发现潜在的质量问题，并采取相应的预防措施，将质量问题消灭在萌芽状态。再次，动态性。建筑工程的建设过程是一个动态变化的过程，全生命周期质量控制需要根据工程进展的实际情况，及时调整控制策略和方法，实现对工程质量的有效控制。最后，持续性。全生命周期质量控制不仅仅关注工程的建设阶段，还关注工程的运营维护和拆除再利用阶段，确保建筑工程在整个生命周期内都能保持高质量水平。这些特点使得全生命周期质量控制成为一种更加科学、有效、全面的质量控制模式，为提升建筑工程质量提供了新的思路和方法<sup>[2]</sup>。

## 二、建筑工程各阶段质量控制关键节点分析

### （一）决策阶段质量控制关键节点

项目决策阶段是建筑工程的起始阶段，该阶段的质量控制对整个项目的成败起着至关重要的作用。在项目决策阶段，对工程质量的影响因素主要包括项目的定位、规模、功能、投资等。如果决策失误，将直接导致项目在后续阶段出现质量问题，甚至导致项目失败。因此，在该阶段，需要重点关注项目可行性研究、选址、立项审批等关键节点。项目可行性研究是项目决策的基础，需要对项目的必要性、可行性、合理性进行全面、深入的分析和论证，确保项目在技术上可行、经济上合理、社会上可接受。选址则直接关系到项目的建设条件和运营环境，需要综合考虑地质、地形、水文、气象、交通、周边环境等因素，选择合适的建设地点。立项审批是项目决策的最终环节，需要对项目的可行性研究报告、选址报告等进行严格审查，确保项目符合国家相关政策法规和规划要求<sup>[3]</sup>。

### （二）设计阶段质量控制关键节点

设计阶段是将项目决策意图转化为具体技术方案的关键阶段，该阶段的质量控制对工程质量有着决定性的影响。设计阶段对工程质量的影响因素主要包括设计人员的专业水平、设计理念、设计方法、设计工具等。设计方案的优劣直接决定了工程的质量水平。因此，在该阶段，需要重点关注方案设计、初步设计、施工图设计、图纸审查等关键节点。方案设计是设计阶段的起点，需要根据项目策划的要求，提出多个设计方案，并进行比选和优化，选择最优方案。初步设计是在方案设计的基础上，对设计方案进行深化和完善，确定工程的技术方案、主要设备选型、主要技术经济指标等<sup>[4]</sup>。施工图设计是设计阶段的最终成果，需要根据初步设计的要求，绘制详细的施工图纸，指导工程施工。图纸审查是对施工图设计文件进行审查，确保设计文件符合国家相关规范标准和设计任务书的要求。

### （三）施工阶段质量控制关键节点

施工阶段是将设计意图转化为实体建筑的关键阶段，该阶段的质量控制是确保工程质量的关键环节。施工阶段对工程质量的影响因素主要包括施工单位的施工技术、施工管理水平、施工人员的素质、施工设备的性能等。施工过程的质量直接决定了工程实体的质量。因此，在该阶段，需要重点关注材料进场验收、施工工艺控制、工序交接检查、隐蔽工程验收、分部分项工程验收等关键节点。材料进场验收是对进入施工现场的材料进行质量检验，确保材料符合设计要求和规范标准。施工工艺控制是对施工过程中的各个工艺环节进行控制，确保施工工艺符合设计要求和规范标准。工序交接检查是在工序转换时进行检查，确保上一道工序的质量合格后再进行下一道工序的施工。隐蔽工程验收是对隐蔽工程进行验收，确保隐蔽工程的质量合格后再进行下一道工序的施工。分部分项工程验收是对分部分项工程进行验收，确保分部分项工程的质量合格后再进行下一道工序的施工。

### （四）验收阶段质量控制关键节点

工程验收阶段是对工程质量进行最终检验和确认的关键阶段，该阶段的质量控制是确保工程交付使用的关键环节。工程验收阶段对工程质量的影响因素主要包括验收人员的专业水平、验收标准、验收方法等<sup>[5]</sup>。验收的严格程度直接决定了工程能否交付使用。因此，在该阶段，需要重点关注竣工验收、备案等关键节点。竣工验收是对工程进行全面的检查和验收，确保工程质量符合设计要求和规范标准。备案是对竣工验收报告等文件进行备案，确保工程验收的合法性和有效性<sup>[6]</sup>。

### （五）运营维护阶段质量控制关键节点

运营维护阶段是建筑工程使用寿命周期中的重要阶段，该阶段的质量控制是确保工程长期安全使用的关键环节。运营维护阶段对工程质量的影响因素主要包括使用环境、使用荷载、维护保养水平等。运营维护的好坏直接影响到工程的使用寿命和安全性能。因此，在该阶段，需要重点关注日常巡查、定期检测、维修保养、改造加固等关键节点。日常巡查是对建筑物进行日常的检查，及时发现和处理建筑物存在的问题。定期检测是对建筑物进行定期的检测，评估建筑物的安全性能和使用功能。维修保养是

对建筑物进行定期的维修和保养，确保建筑物的正常使用。改造加固是对建筑物进行必要的改造和加固，提高建筑物的安全性能和使用功能<sup>[7]</sup>。

### 三、建筑工程全生命周期质量控制关键节点的保障机制

#### （一）法律法规及标准体系保障

为了确保建筑工程的质量控制，一个完善且健全的法律法规及标准体系是不可或缺的基础和依据。这些法律法规为建筑工程的质量管理提供了必要的法律框架和行为准则，它们明确了参与建筑工程各方的权利和义务，规范了建筑工程建设的整个程序，从而为质量控制的实施提供了坚实的法律保障。与此同时，标准体系则为建筑工程质量控制提供了必要的技术支撑，它覆盖了建筑工程的各个阶段和各个方面，为质量控制的实施提供了具体的技术标准和操作规程。通过建立健全的法律法规及标准体系，可以有效地规范建筑工程建设的行为，约束各参与方的质量行为，确保关键节点的质量控制有法可依、有章可循，从而保障建筑工程的整体质量<sup>[8]</sup>。

#### （二）组织管理保障

在建筑工程质量控制中，科学的组织管理扮演着至关重要的角色。建立一个完善的质量管理体系、明确责任主体是保障关键节点质量控制的重要措施。质量管理体系是实施质量管理的基础，通过建立这样的体系，可以明确质量方针和目标，制定质量管理制度和程序，规范质量管理行为，确保质量控制的系统性和有效性。同时，明确责任主体是质量控制的核心，通过明确各参与方的质量责任，建立健全质量责任制，可以将质量责任落实到每一个岗位、每一个人，形成人人重视质量、人人参与质量的良好氛围<sup>[9]</sup>。通过加强组织管理，可以有效地提高质量控制的执行力和效率，确保关键节点的质量控制得到有效落实，从而保障建筑工程的质量。

#### （三）技术保障

在建筑工程质量控制中，先进的技术是不可或缺的重要支

撑。应用新技术、新工艺、新材料对提升关键节点质量控制水平具有重要意义。新技术、新工艺、新材料的应用，可以有效地提高建筑工程的施工效率和质量，改善建筑工程的性能和功能，提升建筑工程的科技含量和附加值。例如，BIM技术的应用可以实现建筑工程的三维建模和信息化管理，提高设计的准确性和施工的精细化水平；装配式建筑技术的应用可以实现建筑工程的工厂化生产、装配化施工，提高施工效率和质量；高性能材料的应用可以提高建筑工程的强度、耐久性和环保性能。通过积极推广应用新技术、新工艺、新材料，可以不断提升建筑工程质量控制的技术水平，为关键节点的质量控制提供坚实的技术保障<sup>[10]</sup>。

#### （四）信息化保障

信息化是建筑工程质量控制的重要手段，利用信息化手段进行质量数据采集、分析和预警对提升关键节点质量控制效率具有重要作用。信息化手段可以实现质量数据的实时采集、动态管理和统计分析，提高质量控制的效率和准确性。例如，通过建立工程质量信息平台，可以实现工程质量数据的实时上传、共享和分析，及时发现和处理质量问题；通过应用物联网技术，可以实现对建筑工程的实时监测和预警，及时发现和处理安全隐患。通过加强信息化建设，可以有效地提升质量控制的智能化水平，为关键节点的质量控制提供信息化保障，从而确保建筑工程质量的持续提升。

### 四、结语

建筑工程全生命周期质量控制是确保工程质量的关键。通过关注各阶段的关键节点，建立完善的保障机制，包括法律法规及标准体系、组织管理、技术和信息化手段，可以有效地提升建筑工程的质量控制水平。未来，随着新技术的不断发展和应用，建筑工程全生命周期质量控制将更加注重新智能化和精细化，为建筑业的可持续发展做出更大的贡献。

### 参考文献

- [1] 宋晓刚, 翟淑凡, 王媛媛. "双碳"目标下建筑工程全生命周期低碳发展对策研究[J]. 建筑经济, 2023, 44(3): 11-17.
- [2] 李绅斌. 基于 BIM 的建筑工程全生命周期应用研究[J]. 环球市场, 2019, 000(007): 221.
- [3] 姬中社, 陈建轩. 全生命周期质量管理理念下的建筑工程管理研究[J]. 中国科技期刊数据库工业 A, 2022(4): 4.
- [4] 王胜利. 化工过程控制系统的全生命周期管理[J]. 化工自动化及仪表, 2019, 46(4): 3. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3932.2019.04.001.
- [5] 张悦柔. 基于产品生命周期理论的 H 钢铁公司环境成本管理研究[D]. 南昌大学, 2021.
- [6] 张昆, 徐江, 王俊青, 毛雕, 张军. 水电站电气一次设备全生命周期质量控制要点[J]. 电力设备管理, 2022(z2): 170-172.
- [7] 汪捍东. 对现代桥梁建设全生命周期质量控制的思考[J]. 城市道桥与防洪, 2020(6): 6. DOI: 10.16799/j.cnki.csdqyfh.2020.06.042.
- [8] 伍娜娜. 基于 BIM 的建筑工程施工成本控制研究[D]. 武汉轻工大学, 2020.
- [9] 刘洪涛, 崔建群. 如何把控工程全生命周期物资质量[J]. 中国石油和化工产业观察, 2021, 000(009): P.33-34.
- [10] 吴朝堂. 建筑工程施工质量控制存在的问题及策略[J]. 数字化用户, 2023, 29: 190-192.