

# 分析建筑结构设计存在问题与优化措施

马永昌<sup>1</sup>, 王文举<sup>2</sup>

1. 万洋众创城投资集团有限公司、浙江嘉创建筑设计有限公司, 浙江 温州 325000

2. 万洋众创城投资集团有限公司、浙江万旭建设有限公司, 浙江 温州 325000

**摘要:** 建筑结构设计作为建筑工程的关键环节, 其设计质量直接关系到建筑的安全性、适用性与耐久性。本文深入剖析建筑结构设计存在的问题, 涵盖设计规范遵循、荷载取值、结构选型等方面, 并针对性地提出优化措施, 旨在提升建筑结构设计水平, 保障建筑工程质量, 为建筑行业可持续发展提供理论支持。

**关键词:** 建筑结构设计; 问题分析; 优化措施

## Analysis of Problems and Optimization Measures in Building Structure Design

Ma Yongchang<sup>1</sup>, Wang Wenju<sup>2</sup>

1. Wanyang Zhongchuangcheng Investment Group Co., Ltd. Zhejiang Jiachuang Architectural Design Co., Ltd. Wenzhou, Zhejiang 325000

2. Wanyang Zhongchuangcheng Investment Group Co., Ltd. Zhejiang Wanxu Construction Co., Ltd. Wenzhou, Zhejiang 325000

**Abstract:** As a key link in architectural engineering, the design quality of architectural structure is directly related to the safety, applicability, and durability of the building. This article deeply analyzes the problems in architectural structure design, covering aspects such as design specification compliance, load value selection, and structural selection, and proposes targeted optimization measures aimed at improving the level of architectural structure design, ensuring the quality of architectural engineering, and providing theoretical support for the sustainable development of the construction industry.

**Keywords:** architectural structure design; problem analysis; optimization measures

### 一、建筑结构设计的重要性

#### (一) 保障建筑安全

建筑结构设计首要任务是确保建筑在各种荷载作用下保持稳定。无论是日常的重力荷载, 还是极端情况下的风荷载、地震荷载, 合理设计的结构体系能够有效抵御这些外力, 防止建筑发生坍塌等严重安全事故。例如, 通过精确计算和合理布置承重构件, 能够使建筑均匀承受竖向荷载, 避免局部受力过大而导致结构破坏。在地震频发地区, 科学的抗震设计能够增强建筑的抗震性能, 保障人们的生命财产安全。<sup>[1]</sup>

#### (二) 满足建筑功能需求

不同类型的建筑有着不同的功能要求。住宅需要满足居住的舒适性和私密性, 商业建筑要考虑空间的开放性和灵活性, 工业建筑则需适应生产工艺的特殊需求。建筑结构设计能够根据这些功能需求, 合理规划建筑空间布局, 选择合适的结构形式和构件尺寸。例如, 大跨度的体育馆建筑采用空间网架结构, 能够提供开阔无柱的内部空间, 满足体育赛事和大型活动的需求; 而住宅建筑则通过合理划分墙体和梁柱位置, 实现空间的有效利用和结构的稳定性, 为居民创造舒适的居住环境。<sup>[2]</sup>

### 二、建筑结构设计存在问题分析

#### (一) 设计规范遵循问题

##### 1. 对规范更新不及时

建筑行业相关设计规范处于不断更新完善中, 以适应建筑技

术发展与安全要求提高。部分设计人员对规范更新关注不足, 仍沿用旧规范进行设计。例如, 在抗震设计方面, 新规范根据地震研究成果与工程实践经验, 对地震作用计算方法、抗震构造措施等进行调整。若设计人员未及时采用新规范, 设计的建筑可能在地震中存在安全隐患。<sup>[3]</sup>

##### 2. 规范理解与执行偏差

即使设计人员了解新规范, 也可能存在对规范条款理解不准确、执行不到位情况。如在混凝土结构设计中, 规范对钢筋锚固长度有明确规定, 需考虑钢筋类型、混凝土强度等级、抗震等级等因素。但部分设计人员在实际计算中, 可能因对规范公式理解错误, 导致钢筋锚固长度取值不当, 影响结构承载能力。

#### (二) 荷载取值问题

##### 1. 荷载统计不全面

建筑结构设计需考虑多种荷载, 包括恒载、活载、风荷载、地震荷载等。在实际设计中, 部分设计人员对荷载统计不全面。例如, 在计算恒载时, 仅考虑结构自重, 忽略建筑装修、设备等附加恒载; 在统计活载时, 未充分考虑建筑物使用功能变化可能带来的荷载变化, 如食堂区域布局改变、办公区域改造增加分隔墙等。<sup>[4]</sup>

##### 2. 荷载取值不准确

除统计不全面外, 荷载取值也可能不准确。对于风荷载, 需根据建筑所在地区的基本风压、地形地貌、建筑高度与体型系数等确定。部分设计人员在取值时, 对地形地貌影响考虑不足, 导致风荷载取值偏差。在地震荷载计算中, 若对建筑场地类别判断错误, 将使地震作用计算结果不准确, 影响结构抗震设计。

### （三）结构选型问题

#### 1. 选型不合理

建筑结构选型应综合考虑建筑功能、场地条件、施工技术、经济成本等因素。部分设计人员在结构选型时，未充分进行方案比选，导致选型不合理。例如，在大跨度建筑中，盲目采用框架结构，而未考虑网架结构、桁架结构、预应力结构等更适合大跨度空间的结构形式，可能造成结构材料浪费、空间利用不合理等问题。<sup>[5]</sup>

#### 2. 结构体系不协同

合理的结构体系应保证各结构构件协同工作，共同承受荷载。在一些设计中，结构体系存在不协同问题。如在框架-剪力墙结构中，剪力墙布置不合理，导致框架与剪力墙之间受力分配不均，部分框架柱承受过大荷载，影响结构整体性能。

### （四）构件设计问题

#### 1. 混凝土构件设计缺陷

在混凝土构件设计中，存在配筋不合理、构件尺寸不当等问题。配筋方面，可能出现钢筋配置过少，导致构件承载能力不足；或钢筋配置过多，造成材料浪费，且可能影响混凝土浇筑质量。构件尺寸设计时，未充分考虑构件受力特点与变形要求，如梁的截面高度过小，可能导致梁的挠度过大，影响使用功能。

#### 2. 钢结构构件设计问题

钢结构构件设计中，对构件的稳定性考虑不足较为常见。如在钢柱设计中，未合理计算长细比，导致钢柱在压力作用下易发生失稳破坏。在钢梁设计中，对钢梁的局部稳定与整体稳定分析不准确，可能引发钢梁在使用过程中的变形甚至破坏。<sup>[6]</sup>

### （五）基础选型问题

#### 1. 基础选型与地质条件不匹配

地质条件是基础选型的重要依据之一。如果基础选型未能充分考虑地质条件，可能导致地基承载力不足或沉降不均等问题。例如，某些地区地基土层较软弱，而基础选型未采用桩基础或地基处理技术，导致地基沉降过大，影响建筑物的正常使用和安全性。

#### 2. 基础选型未考虑周边环境

周边环境也是影响基础选型的重要因素，甚至成为决定性因素。周边环境包含场地周围的市政道路、地下管线、已建建筑物、临近构筑物等。当施工现场距离较近时，采用管桩等挤土效应明显的桩型就可能产生对周围环境的破坏。

#### 3. 基础选型未考虑经济性与合理性

基础选型不仅要满足技术要求，还需考虑经济性和合理性。如果基础选型过于复杂或选用高成本材料，可能导致工程造价过高。例如，某些地区地基承载力较好，若选用桩基础而非天然地基或浅基础，可能导致成本增加。此外，某些地区地质条件较好，若选用复合地基或地基处理技术，可能更经济高效。

#### 4. 基础选型未充分考虑施工条件

施工条件也是基础选型的重要考虑因素。如果基础选型未充分考虑施工条件，可能导致施工难度增加、成本上升或工期延长。例如，某些地区地质条件复杂，若选用开挖式基础（如条形

基础），可能需要大量土石方开挖，增加施工成本和环境破坏。此外，某些地区地下水位较高或存在水文地质问题，若未采取适当的防水措施，可能导致施工过程中出现渗漏、塌陷等问题。

### （六）设计图纸问题

#### 1. 图纸表达不清晰

建筑结构设计图纸应清晰准确表达设计意图，为施工提供明确指导。部分设计图纸存在表达不清晰问题，如尺寸标注模糊、节点大样图不详细、构件编号混乱等。例如错误引用图集、通用详图千篇一律，而不适用本项目实际情况，造成施工人员难以根据此类图纸准确施工，可能导致施工错误，影响工程质量。

#### 2. 图纸审核不严格

图纸审核是保障设计质量的重要环节。但在实际工作中，图纸审核流程可能执行不严格。审核人员未仔细审查图纸中的设计错误、规范不符合项等问题，审核动作流于表面，使存在问题的图纸进入施工阶段，增加工程变更与质量隐患。

## 三、建筑结构设计优化措施

### （一）强化设计规范学习与执行

#### 1. 及时掌握规范更新

设计单位应建立规范更新跟踪机制，定期组织设计人员学习新规范。鼓励设计人员关注行业动态，参加规范宣贯培训。例如，通过订阅专业期刊、参加线上线下讲座等方式，及时了解规范更新内容，确保设计工作符合最新规范要求。

#### 2. 加强规范理解与应用

组织设计人员深入学习规范条款，通过案例分析、研讨交流等方式，加深对规范的理解。建立规范应用审核制度，在设计过程中，对规范应用情况进行内部审核，确保设计人员准确执行规范。如在设计文件完成后，安排专人对规范条款执行情况进行逐一核对，避免理解与执行偏差。<sup>[7]</sup>

### （二）精准荷载取值

#### 1. 全面统计荷载

设计人员进行荷载统计时，应详细了解建筑的使用功能、装修方案、设备布置等情况。对于恒载，除结构自重外，准确计算装修材料、设备等重量。针对活载，充分考虑建筑使用过程中可能出现的各种情况，如货物堆放、设备布置、墙体分割等。在设计商业建筑时，需考虑不同业态布局对活载的影响。

#### 2. 科学准确取值

严格按照规范要求进行荷载取值计算。在确定风荷载、地震荷载等可变荷载时，充分考虑建筑所在地区的自然条件、场地特征等因素。利用专业软件进行荷载计算，提高计算准确性。如在计算风荷载时，根据建筑的实际体型与周围环境，准确确定体型系数，对于复杂结构或特殊用途的建筑，可以组织相关专家进行专项论证，确保荷载取值的合理性。<sup>[8]</sup>

### （三）优化结构选型

#### 1. 多方案比选

在结构选型阶段，设计人员应根据建筑功能、场地条件等提

出多种结构方案，并进行详细比选。从结构性能、施工难度、经济成本等方面综合评估各方案优劣。例如，对于高层住宅建筑，对比框架结构、剪力墙结构、框架-剪力墙结构等方案，分析不同方案在满足建筑功能需求下的优缺点，选择最适宜的结构形式。

#### 2. 优化结构体系协同性

在确定结构体系后，合理布置结构构件，确保各构件协同工作。通过结构力学分析，优化结构构件的受力分配。如在框架-剪力墙结构中，根据建筑平面布局与受力特点，合理调整剪力墙位置与数量，两者之间形成良好的协同关系，合理分配框架和剪力墙所承受的荷载，确保两者共同参与结构的整体工作。<sup>[9]</sup>

### (四) 精细构件设计

#### 1. 优化混凝土构件设计

在混凝土构件设计中，运用结构设计理论与计算软件，做好优化设计，如截面优化设计：对于高层建筑的竖向构件和大跨度结构的水平构件，应进行截面优化设计，以减少材料用量和自重，提高结构的抗震性能。材料选择：优先选用高强度材料（如高强钢筋）和工业化生产的装配式构件，以提高结构强度和施工效率。施工与设计的衔接：设计应与施工紧密结合，确保设计的可实施性，避免因设计不合理导致的施工困难。

#### 2. 完善钢结构构件设计

对于钢结构构件，重点关注稳定性设计。准确计算构件的长细比、宽厚比等参数，采取有效的构造措施提高构件稳定性。在钢柱设计中，合理设置加劲肋，增强钢柱的局部稳定性；在钢梁设计中，通过设置侧向支撑，保证钢梁的整体稳定性。运用有限元分析软件对复杂钢结构构件进行模拟分析，优化设计方案。

#### 3. 提高基础选型合理性

要使建筑基础选型合理，需要综合考虑地质条件、建筑功能、施工条件、经济性等多方面因素。要全面了解地质条件，地质条件是基础选型的重要依据。设计人员应充分掌握工程所在地的地质勘察报告，了解地基承载力、土层性质、地下水位等情况。对于复杂地质条件，如软土地基、岩溶地基等，需结合上覆土层、溶洞岩层厚度等条件综合考虑进行选型。应考虑经济性和

施工便利性，在满足安全和功能的前提下，选择经济合理的基础形式。例如，在合理开挖深度的前提下，优先选用天然地基上的浅基础。应考虑周围环境的影响，如周围建筑物距离较近时，采用管桩时，应做好防挤土措施。如条件特别苛刻，应慎用管桩，可采用劲性复合桩等技术，兼顾挤土效应与成本。最后要进行多方案比较和优化，至少进行两种以上的基础方案比选工作。

### (五) 提高设计图纸质量

#### 1. 规范图纸表达

设计人员应严格按照制图规范绘制设计图纸，确保尺寸标注清晰、准确，节点大样图详细完整，构件编号规范统一。采用标准化的图例与符号，提高图纸的可读性。在绘制图纸过程中，注重图纸的排版布局，使图纸整体美观、整洁。如在绘制结构平面布置图时，合理安排轴线、构件位置，清晰标注尺寸与构件编号。

#### 2. 严格图纸审核

建立健全图纸审核制度，明确审核流程与责任。审核人员应具备丰富的设计经验与专业知识，对图纸进行全面细致审核。重点审查图纸中的设计错误、规范不符合项、图纸表达不清晰等问题。审核完成后，出具详细的审核报告，设计人员根据审核意见及时修改图纸，确保图纸质量。<sup>[10]</sup>

## 四、结论

总之，建筑结构设计存在设计规范遵循、荷载取值、结构选型、构件设计及设计图纸等多方面问题。通过强化设计规范学习与执行、精准荷载取值、优化结构选型、精细构件设计以及提高设计图纸质量等一系列优化措施，能够有效提升建筑结构设计水平。在实际工作中，设计单位与设计人员应高度重视结构设计问题，不断优化设计流程与方法，保障建筑工程结构安全、经济合理、适用耐久。随着建筑技术的不断发展，建筑结构设计应持续创新，适应行业发展需求，为建筑行业的高质量发展提供坚实保障。在未来的建筑工程建设中，应持续关注建筑结构设计优化，不断完善设计理论与方法，提高建筑工程的整体品质。

## 参考文献

- [1] 郭丹. 分析建筑结构设计存在的问题及针对性措施 [J]. 中国房地产业, 2019(8):221.
- [2] 张磊. 建筑结构设计存在的问题及针对性措施 [J]. 建筑工程技术与设计, 2019(13):964.
- [3] 朱粟郁. 高层建筑结构设计存在的问题及优化措施分析 [J]. 工程建设与设计, 2020,(22):22-23.
- [4] 唐荣升. 建筑结构设计存在的问题及针对性措施分析 [J]. 住宅与房地产, 2019,(28):69.
- [5] 郭准. 基于建筑结构设计存在的问题及措施分析 [J]. 工程技术与发展, 2019(3):58-60.
- [6] 高俊, LTD., ZHEJIANG HANGZHOU, 等. 建筑结构设计存在的问题及针对性措施 [J]. 工程建设(重庆), 2019(6):112-113.
- [7] 周胜武. 建筑结构设计存在的问题及针对性措施研究 [J]. 中国房地产业, 2020(10):67-68.
- [8] 吕天齐, 孟朝. 建筑结构设计存在的问题及针对性措施分析 [J]. 建筑工程技术与设计, 2020(19):1054.
- [9] 龚金京, 于滨. 定制钢结构与建筑技改配套工程深化设计 [C]. // 第二十届全国高层建筑结构学术交流论文集. 2008:1058-1066.
- [10] 王静, 吴林璟. 建筑结构设计存在的问题及针对性措施浅谈 [J]. 绿色环保建材, 2018(9):215,218.