

# 土木工程建筑结构设计中的问题分析

雷波

太原市建筑设计研究院 山西 太原 030002

**摘要:** 基于城市现代化脚步的加快, 土木工程结构设计安全性与科学性受到人们持续关注, 同时土木工程结构设计也是满足建筑使用标准的关键所在, 更是保证人们生命安全的重中之重。但在现实中, 工程结构设计暴露出一些根本性问题, 不利于建筑质量提升, 而且会对人民生命与财产安全带来不同程度威胁, 必须重视土木工程建筑结构设计工作。基于此, 本文对土木工程建筑结构设计中的问题进行深入分析, 提出做好结构设计的科学措施, 力求将土木工程建筑结构设计环节所遇各类问题有效解决, 使得设计水平提升到一个新高度。

**关键词:** 土木工程; 结构设计; 存在问题; 策略

现阶段, 人们生活质量得到不断提升, 建设单位考虑到城市发展需求, 分析人们对建筑的新要求, 将建筑物所具有的功能性与美观性做到有效结合, 旨在提高建筑物自身的安全性与舒适性, 从而满足人们真正的使用需求<sup>[1]</sup>。在此形势下, 建筑设计单位带着前瞻性思维, 重视土木工程建筑结构设计, 借助先进技术与理念来优化设计并将当中潜在问题做到针对性解决, 从而为后续各阶段施工带来有力保障, 也增强建筑结构所具有的稳定性与安全性, 在最大限度上将建筑物结构质量有效提升<sup>[2]</sup>。可见, 对土木工程建筑结构设计中的问题与解决对策的探讨是十分必要, 具有一定的现实意义, 为建筑行业稳步发展带来极大程度促进。

## 1 土木工程建筑结构设计中的问题

### 1.1 设计结构耐久性不足

正常来讲, 土木工程结构所具有的耐外性不仅会受到不同荷载的作用, 还应考虑到自然环境所带来的一些影响。但在实际设计过程中, 部分参与设计的相关人员未能从多角度考虑, 所以预见性不足, 从而导致结构设计所具有的安全荷载并不能与实际建设标准相契合<sup>[3]</sup>。若出现过载情况, 如施工过程中的不均匀堆载, 土木工程结构所具有的耐久性随之下降, 同时水土流失或者下雨等情况也会导致地基出现不同程度沉降现象, 对整体结构自身耐久度有直接影响, 暴露出设计人员对实际应用条件评估不够准确, 未能全面考虑环境影响的根本性问题。

### 1.2 楼层平面刚度问题

设计人员在土木工程建筑结构设计环节, 未能考虑结构布置方式或者结构概念缺失的问题, 往往只是考虑楼板变形问题, 借助相应计算软件进行楼层平面刚度计算。正常来讲, 在力学模型方面考虑, 此种计算方式是可行的, 但设计人员未能从多角度考虑, 忽略结构设计中安全储备问题, 导致楼板实际受力情况与之前计算结果之间存在较大差异, 这将直接影响建筑物整体安全性。因此, 设计人员必须结合实

际情况的不同将刚性楼板假定的参数设置正确, 再进行科学计算, 才能走出程序计算误区, 减少本质上的误差<sup>[4]</sup>。

### 1.3 承重柱设计不够科学

在土木工程建筑结构设计中, 部分设计人员未能重视承重柱的设计, 导致承重柱截面过小, 同时未能保证足够的设计强度, 使得建筑物抗震和抗压能力下降, 一旦遇到荷载过大的情况将出现承重柱裂缝, 特别是在地震中易出现承重柱下沉或断裂等严重问题。还有部分设计人员只考虑建筑美观性或者过于重视成本控制, 从而未能在设计环节对承重柱设计指标做到科学明确, 特别是二次结构的构造柱易出现质量问题。

### 1.4 图纸设计质量待提升

虽然科技已走入飞速发展阶段, 但部分土木工程建筑结构设计人员未能带着先进理念重视设计工作优化与创新, 建设单位要求施工图出图时间比较紧张, 导致设计单位图纸整体质量下降。还有部分设计人员未能从细节入手, 使得图纸设计可能与实际施工需求不相契合, 图纸深度达不到现场施工要求, 那么建筑整体结构质量将得不到有效提升。

## 2 土木工程建筑结构设计措施

### 2.1 工程概况

某工程为一幢办公建筑, 共11层, 其中地上为10层, 地下有1层, 首层层高为4.8m, 其余各层设计层高为3.6m, 总建筑面积为11752.8m<sup>2</sup>。根据相关抗震规范要求, 建筑所在地的抗震设防烈度为6度, 必须保证抗震墙结构高度在60m以下时, 框架的抗震等级为Ⅳ级, 抗震墙的抗震等级应为Ⅲ级。该办公楼平面形状呈“一”字形, 考虑到首层入口大厅的重要枢纽作用, 结构形式为框架—剪力墙结构, 要求大厅位置的柱距纵向距离为8.4m, 而横向距离为6.6m。为了保证建筑框架横截面尺寸符合要求, 而不会过小, 设计人员结合工程建筑需要对梁截面尺寸进行设计(如表1所示), 同时运用公式 $N = \beta F g_E n$ 计算柱组合轴压力设计值, 其中 $F$ 为柱荷载面积,  $\beta$ 为考虑地震作用组合后柱轴压力增大系数,  $g_E$ 为重力荷载代表值(单位面积),  $n$ 为楼层实际层数, 从而保证结

**作者简介:** 雷波, 男, 汉族, 1985年7月, 山西省汾阳市, 本科, 工程师, 研究方向: 土木工程。

构框架设计与剪力墙结构设计满足规范要求,体现出框架—剪力墙结构整体所具有的经济性与合理性。

表1 梁截面尺寸及各层混凝土强度等级 (mm)

层次	混凝土强度等级	主梁	次梁	走廊梁
1~10	C30	300×700	250×600 300×800	250×550

## 2.2 借助先进设计方法,提高设计质量

在土木工程建筑结构设计中,相关设计人员应借助先进技术,对设计信息共享,使得设计小组每位成员能及时获得最为准确的信息,保证设计方案具有一定合理性,也将设计工作整体效率提升到一个新高度。在实际设计环节,设计人员必须从质量入手,做好各环节造价控制,根据实际建筑需求选择相应的结构设计类型,所以在办公建筑工程中,设计人员选用的框架—剪力墙结构形式,同时保证剪力墙所能承担的地震弯矩值将大于总地震弯矩值的50%,而且考虑结

构弹性阶段层间位移角,要求多遇地震下的弹性层间位移角小于等于 $\frac{1}{800}$ 。剪力墙布置也应具有科学性,设计人员会根据建筑需要保证每一道剪力墙所承受的最大水平力不会大于总水平力的40%,考虑矩形、T形平面位置的剪力墙应设计有纵横2个方向。设计人员还应重视强柱弱梁的概念性设计,考虑结构内力并根据楼板带来的约束作用来完成高质量设计。为保证数据计算准确性,设计人员会借助计算机软件来完成边梁与中梁位置的刚度放大系数,科学设计梁自身承载力,除了根据矩形截面需要进行配筋计算,还应考虑结合柱中线处的内力来完成梁端配筋,避免随意对配筋计算结果放大。设计人员还从不同角度考虑,重视竖向荷载作用下建筑结构内力分析工作,通过荷载计算掌握框架内力情况,计算出荷载作用下梁端弯矩值(如图1所示),从而可以结合实际建设要求对箍筋直径做到科学增大,合理控制箍筋间距,主次梁交接位置应考虑设置附加箍筋。

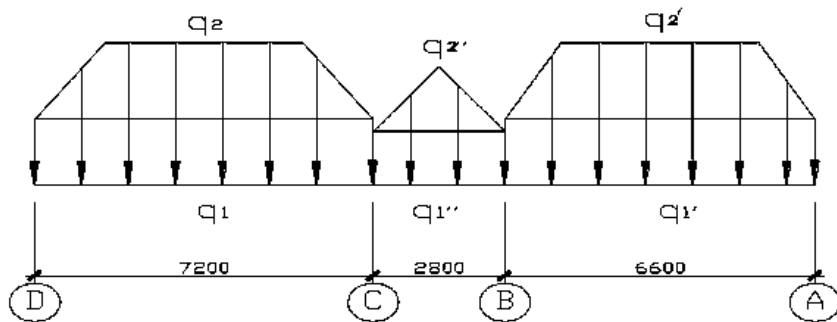


图1 恒载作用下梁端弯矩计算图

其中,  $q_1$ 、 $q_1'$ 代表DC、BA跨横梁自重;  $q_2$ 、 $q_2'$ 代表房间楼板传给横梁的荷载;  $q_1''$ 代表的是CB位置跨横梁自重;  $q_2''$ 代表的是板传给横梁的实际荷载。

## 2.3 增加设计安全标准,实现质量保障

由于部分土木工程建筑设计缺乏安全性与合理性,相关部门必须及时对结构设计安全性标准进行科学研究,使得设计人员能够带着极高安全意识与强烈责任心从安全性入手,运用现代科学技术对土木工程建筑设计进行针对性优化,为整个工程建设整体质量提升带来极大程度保障。具体而言,首先应从土木工程特点,对安全标准进行不断规范,借鉴国外先进设计理念与相关标准,结合我国土木工程建设需求来完善设计安全标准,制定与我国建筑发展相符合的结构设计体系,从而逐渐将设计水平提升到一个新高度。其次,重视土木工程建筑设计安全性,相关部门应以安全和质量为核心,保证设计标准规范化,增强建筑自身稳固性与安全性,延长建筑物原有使用寿命。最后,设计团队还应考虑到日后使用需要,探讨使用中可能出现的一些问题,将解决方案融入建筑结构设计中,保证设计方案具有极强可靠性与合理性。除此之外,相关部门还应从法律层面

入手,重视建筑质量整体控制,明确与土木工程建筑设计相关的法律法规制度,通过法律约束将设计人员所应具有的安全意识与责任意识做到最大限度提升,走出只关注短期利益的误区,让设计不再具有盲目性与随意性,而是根据规范与标准完成高质量结构设计。

## 2.4 重视楼板配筋设计,明确配筋方式

楼板配筋的设计是整个土木工程建筑设计中的重要部分,设计人员应重视楼板设计,同时做好科学与合理的配筋选择,才能增强建筑物整体所具有的稳固性与安全性。由于楼板是整个建筑物非常重要的承重构件,同时也是水平传力关键构件,所以设计人员必须对楼板设计环节做到重视。首先,设计人员需要对板实际受力状态有一个全面了解,根据横向框架恒载汇总数据(如表2所示),不再只是对双向板作用计算,保证计算结果能够与实际受力状态相契合,那么配筋过大问题得到针对性解决,不会因为配筋不足而引发不同程度裂缝情况。其次,楼板负筋位置伸出的支座长度需要科学选择,设计人员必须根据弯矩图情况来完成长度选择,而不是选择短跨的 $\frac{1}{4} \sim \frac{1}{3}$ ,保证支座长度设计具有极强

科学性,而不再只是选择一个笼统数值,使得板配筋设计更加合理。最后,计算板承受线荷载时出现的弯矩,设计人员不仅应将隔墙所承受的总荷载计算在板的总面积当中,而且应该考虑建筑用途,结合楼板上布置的非承重隔墙荷载,将线荷载等效代换为均布荷载,从而为后续配筋计算带来帮

助。除此之外,设计人员应考虑上部板位置会存在一个中间支座,保证剪力墙顶部与楼板位置连接的牢固性,所以应将其视为一个具有连续特点的板,计算支座上出现的负弯矩,根据该部分影响情况对土木工程建筑结构设计方案进行针对性优化,避免板位置出现不同程度裂缝。

表2 横向框架恒载汇总表

层数	$g_1$ /kN/m	$g'_1$ /kN/m	$g_2$ /kN/m	$g'_2$ /kN/m	$g''_1$ /kN/m	$g''_2$ /kN/m	$M_{DC左}$ /kN/m	$M_{CB左}$ /kN/m	$M_{BA右}$ /kN/m	$M_{CB右}$ /kN/m
10	4.73	4.73	13.67	13.25	2.95	13.67	79.49	8.32	65.27	8.32
2~9	4.73	4.73	18.07	17.67	2.95	12.85	98.50	7.93	84.22	7.93

### 2.5 组织多元培训活动,提高设计水平

设计人员所具有的专业素养与职业道德是影响土木工程建筑结构设计质量的主要因素。为此,设计人员必须借助自身专业知识与积累经验从细节入手,依托先进技术完成准确考量,才能做出最为专业的判断。那么,为了将建筑结构设计中出现的问题进行全面性解决,必须对设计团队整体素质进行不断提升。具体而言,一是要求设计人员带着持续学习的热情,掌握新时期下最新技术,了解与土木工程建筑结构设计相关的新工艺,对自身专业知识层面做到不断扩充。技术人员还应根据建筑要求对所学知识加以利用,对设计理念进行大力创新,带着与时俱进的精神来完成高质量结构设计。二是设计单位应组织具有多元特点的培训活动,涵盖专业理论、现代技术、先进理念、法律法规等不同内容,保证设计人员可以带着专业能力完成土木工程建筑结构设计。三是提供进修机会,组织专业设计人员进行研修,对设计人员工作视野做到不断拓宽,将设计团队整体职业道德有效提升,能够一直将安全与质量问题的解决放在设计环节的首要位置。在此基础上,设计人员在对土木工程建筑结构设计时,会对设计中所使用各项参数含义做到深入分析,了解真实含义之后完成设计,从而在专业知识灵活与准确运用下,保证设计图纸的最终质量。除此之外,设计人员还应有意识地在设计前期与建筑建设单位、施工单位等主体进行深入沟通,了解实际设计工作中需要满足的实际要求,同时重视施工现场考察工作,了解周围环境与建筑物特点,使得设计方案凸显出极强的合理性。

### 3 结束语

在土木工程建设中,建筑设计单位若想将建筑质量做到极大程度提升,同时也将建筑效果不断增强,那么必须带着强烈责任心对土木工程建筑结构设计工作做到持续关注与高度重视,才能将设计环节中潜在的各类问题有效解决,满足现代市场需求,保证设计方案具有极强的科学性与可行性,满足人们对建筑物的高要求,增强建筑设计单位核心竞争力,为国民经济快速发展带来有力推动。

### 参考文献:

[1]王越.土木工程建筑结构设计中的问题分析[J].全面腐蚀控制,2021,35(09):117-119.

[2]徐佳巍.土木工程房屋建筑结构设计问题分析[J].发明与创新(职业教育),2020(10):169.

[3]窦瑾萱.基于土木工程建筑结构设计优化分析[J].居业,2020(09):123-124.

[4]杨旭.土木工程建设中房屋建筑结构设计常见问题探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2020(15):92.