

# 基于土木工程建筑结构设计优化研究

崔辉辉

云南开放大学开放教育学院 云南 昆明 650221

**摘要：**在土木工程领域，建筑结构设计不仅是项目实施的基石，更是实现工程安全、经济、美观与可持续性的关键环节。本文概述了土木工程建筑结构设计的重要性和基本内容，接着分析了当前结构设计中存在的地基设计、抗震设计以及结构施工图设计等方面的问题。然后针对这些问题分别提出了地基结构设计优化、抗震结构设计优化、结构施工图设计优化、应用结构设计软件和持续优化建筑结构设计规范等具体措施，旨在提高土木工程建筑结构设计的质量和安全性，为土木工程的可持续发展提供有力支持。

**关键词：**土木工程；建筑结构；设计优化；研究

**引言：**随着社会经济的不断发展和城市化进程的加快，土木工程建设规模日益扩大。建筑结构设计作为土木工程的核心环节，其合理性和科学性直接关系到工程的质量、安全以及使用寿命。然而，在实际的土木工程建筑结构设计过程中，仍存在问题亟待解决。因此，对土木工程建筑结构设计进行优化研究具有重要的现实意义。

## 1 土木工程建筑结构的概述

土木建筑主要指利用特定的设施进行勘测设计和建筑施工活动，能够为人类创造各种的生活和工业设备，如住宅、桥梁以及铁道、高速公路等。建筑科技能力的不断增强，促进了建筑行业的开发步伐，其中一些超高层建筑和超限建筑也在市场中大量出现，同时，还对建筑施工的技术条件作出了更为严苛的要求。土木工程中的结构设计本身是在工程实施前进行的一个预备作业，是否存在土木建筑工程的结构设计环节中存在着什么不合理的现象或是不科学的原因，都可能会危及其他土木建筑项目或实施工程的顺利开展和有效进行，如果形势更加严峻，甚至还会产生重大安全事故的发生，使得工作人员的安全遭到很大的危险，也会对最终土木工程建设项目的施工质量产生负面影响。土木工程是我国的重要基本基础建设事业，它也是中国建筑行业的重要基础，土木建设的施工水平直接关系着我国的社会富裕程度，所以应该进行土木工程中的建筑结构设计研究，使得其中的许多困难得以成功的克服。现如今建筑行业的发展趋势对建筑施工的质量和安要求有了越来越严格的要求，相关方面对其进行了越来越多的分析与关注。为了确保土木建筑工程的总体工程质量安全，就必须在工程建筑物架构设计领域投入更大的研究力度，并加强了科研的力量，以推动工程土木建筑项目结构设计技术

的规范化制定，从而使得项目的设计实施工作更为顺畅的进行<sup>[1]</sup>。

## 2 土木工程建筑结构设计存在的问题

### 2.1 地基设计存在的问题

在实施土木工程建筑结构设计时，必须意识到基础结构对建筑整体结构所起到的关键性影响，才能有效提高土木工程建筑结构的可靠性和安全性。随着土木工程中的承重量日益增加，使得基础建设存在着更多问题，也容易产生许多原则性的问题，比如工程的设计人员没有充分考虑到由工程本身重量引起的不平衡沉降等问题，也没有充分考虑到地面渗漏等问题，使得施工地基的安全和稳定性都收到了很大影响。另外，有些土木工程建筑物本身设有地下室，建筑设计人员没有进行实地的检查操作，没有就建筑物结构、混凝土质量等各方面提出正确的设计方案，从而降低了工程建筑物的施工质量

### 2.2 抗震设计方面的问题

由于建筑朝向高层化、大型化的方向日益推进，防震工程引起建筑工作者的高度重视，必须严格进行防震工程设计，保证土木工程建筑物的安全性满足需要，以减少外来因素对建筑安全产生的干扰。从实践状况而言，当前我国建筑工程抗震工程设计存在一些缺陷，包括建筑设计人员没有进行整体性分析，导致承重墙的横截面无法满足规定，所以建筑构件的性能也很易受外部作用力的干扰。另外，因为各个工程的环境差异，无法把抗震等级视为主要技术指标，否则很容易产生概念和现实不符的现象，进而产生了极大的安全隐患。另外，在进行抗震结构设计时，往往发生平面布置不规则的现象，造成单体之间的不均匀，导致土木工程建筑构件的效能收到一定限制<sup>[2]</sup>。

### 2.3 结构施工图设计方面的问题

作为土木工程的结构设计的主要组成部分,结构设计图纸的设计效率直接关系到该项目的实施效果和建筑效率,且可以为承重结构的设计提供有效的参照依据。目前在进行结构图纸的制定过程中,对于建筑物的尺寸和建筑材料等各方面虽然已有具体的规范划分,但整个结构的设计测量、基础建筑平面图绘制等各方面的的问题。在绘制基础平面图的同时,并没有进行或完成全部的工作细节,也没有在平面图上将全部的工作都表现出来,例如施工水浇带、定位轴线等,使工程施工的效果受很大限制。另外,由于平面图中的元素和符号不完整的问题也比较普遍,且对工程设计的部分工艺没有做出详尽的编号,导致工程施工过程比较杂乱。其次,在进行设计运算时,对一些环节进行运算的同时,又不能进行二次核验,从而导致某些参数出现错误,从而难以达到工程施工的要求。

### 3 土木工程建筑结构设计优化的措施分析

#### 3.1 地基结构设计优化

为了真正提高地基架构设计的水平,工程设计技术人员务必高度重视,并作了好事前期的充分准备工作。在里面,尤其需要完整、深入地了解工作地点的具体状况。通过结合施工资料和详尽的地质报告,对基础工程施工中建筑物本身的负荷,及其对外部施加的各种压力作出了正确评估,以便确定建筑地基的负荷范围。在此基础上,精心进行基础面积的估算和测量工作,这样可使地面工程的安全性获得可靠保证,有效防止出现地面不平衡下陷的不良现象。其次,在实施工程结构设计的过程中,工程设计技术人员需要充分考虑施工材料和施工方法对施工效果产生的重要影响,并依据国家规范的施工技术标准对其作出合理选用。而在建筑材料选用方面,也必须保证施工建筑材料的总体特性满足规定。因此如果建筑材料质量出现问题,极有可能导致巨大的工程问题。因此,应选用硬度大、耐久性强的建筑材料,以提高建筑物的长久安全性。在开挖技术选择上,一般选择桩基、深基础、浅地基、独立基础等的地基处理工艺。不同的技术更适合于不同的施工环境,因此工程设计时技术人员要针对具体的环境条件、建筑性质和各种因素作出合理的取舍,以保证施工的顺利完成和质量的可靠性。最后,还应高度重视和进行土壤压实技术的设计。采用科学合理的压实方式,能够显著提高建筑材料的性能,坚决不会发生材质膨胀或缩水的现象,更不能使用与软混凝土特性接近的材质<sup>[1]</sup>。

#### 3.2 抗震结构设计优化

抗震架构设计是保障土木工程建筑安全的主要依

据,其意义不言而喻。在实施抗震架构设计前,第一,必须进行设计资料的精确统计。承载柱是房屋构造上的重要支承部分,其横截面积应该严格控制在一定范围内。它要求工程设计技术人员作出细致的力学研究与测算,确定承载柱所承担建筑的重力和可能发生的各种外力作用时,能够保持稳定。同时,提前做好预应力的测验工作至关重要。通过对预应力的准确测验,可以确定承重柱在不同受力状态下的性能表现,使其能够更好地承受外界带来的作用力,为建筑的整体稳定性提供有力保障。第二,在进行或修改架构设计的过程中,工程设计技术人员往往需要对梁、剪力墙、柱子之间的平衡性进行精心控制。这三者在建筑构件上作用,一起承受外力。如果平衡力不佳,会造成构件的不平衡或者损坏。并保证其具有正常的变形功能,避免刚过大的变形。当房屋发生地震发生的外力作用下,只能确定被改变构件本身具备相应的变形能力,才能根据外力变化对其的承载力加以调整。这样才能合理的分散和吸收外力,达到防护剪力墙的效果,从而使建筑物的抗震性能得到显著增强。因此,在建筑设计时应该选择某些具备良好变形特性的结构方法和建筑材料,以提高构件的综合强度。第三,实施抗震架构设计的,应当严格按照国家有关规定的防火标准。充分考虑了外力和施工场地等的因素,对混凝土之间的相互作用以及与钢筋之间的结构配比,加以了合理调节。砼与钢筋都是建筑抗震构件的主要成分,它们的相互作用直接影响着建筑构件的结构稳定性。在工程设计中,应针对具体的建筑抗震条件和施工实践状况,精确计算混凝土的强度、钢筋的直径和间距等参数,确保土木工程建筑抗震结构的安全性得到切实保障。

#### 3.3 结构施工图设计优化

在整个土木工程或建筑结构设计进行前,对严格进行设计图纸的编制至关重要。设计图纸就像是工程施工的指导书一般,其灵活性、精度与完整性直接联系着工程施工的顺利进行。第一,在设计图纸的制定过程中,首先应当确定施工中具体工程的类型。然后精心进行基本构造和确定轴线的测绘作业,并准确设定相应的工程型号、规格和地点等。这种细致的标注,能够为工程施工中的所有细部问题解决奠定清晰的基础。在施工过程中,工作人员能够通过定位轴线快速判断部件的情况,并根据编号正确放置有关配件,按照尺寸实施准确的施工作业。第二,针对一些关键性项目要仔细加以分析。特别要注意施工资料和施工技术的正确选用,保证资料使用的准确性。像坑深、横截面、承载力这些关键数

据,必须进行精密的测算和多次的检验。唯有如此,方可确保施工设计的可靠性与安全。因此,关于坑深的判断,必须综合考虑地质条件、地下水位和建筑的荷载等各种因素,确保地基在建设过程中没有发生塌陷的安全情况。第三,在设计工程图纸的编制时,应仔细标注设计图上的主要设施和预埋件,并给出详尽的设计说明书和编号。这样在实际工程施工时,如果发现了问题,就能够更快速正确地找到相应的地方进行处理,若在实施工程中出现的状况与图纸不合,必须适时对结构图纸加以调整,增加结构图纸的弹性,使之可以更好地适应工程施工的现实要求。

### 3.4 应用结构设计软件

信息时代的到来精简了设计技术人员的职责,但同时也减少了设计涉及工程技术人员的工作量和工作难度。传统设计工作多是由手绘方式进行,不但花费大量时间,而且人工绘制的画面品质也相应低下、准确率很高。如今,计算机及互联网信息技术已经渗透到我们的日常生活,和我们日常生活、工作和娱乐密不可分。工程设计技术人员也可以利用计算机信息技术和互联网技术对工程结构设计图样进行优化和测试,以提升工程设计的正确性和精度,并能提高工程设计效率。以设计软件PK PM为例,该软件可用于在多层楼房的设计项目中,建筑设计工程师也可以利用该软件进行剪力墙的设计,并对单元结构加以分割。工程设计人员也可以采用该软件选择各种形式的洞口排布方案,并测算工程结构内各部分的承载力状况,以供工程设计人员选择最优化的设计方案。建筑设计人员在了解结构设计软件系统的运行方法后,往往能够提高其建筑设计速度,并增加图纸准确性,从而促进了建筑结构设计人员专业技术水平的提高。工程设计技术人员还需注意,在利用软件进行设计和计算的过程中,应该根据建筑结构施加类型选择适当的设计单元。采用结构数据法后,要以保证结构稳定性和安全为目的,给出更准确的数据,以提高结构设计的总体能力。

### 3.5 持续优化建筑结构设计规范

土木工程架构设计工作者,必须按照我国国家制定

的结构设计标准合理、正确的实施结构设计,按照设计规范要求对工程结构基础的埋深度、支柱长度、建筑设计承载力的范围均清晰明确。建筑设计人员在设计方案中必须严格按照既定标准清晰说明,最大程度保证房屋结构的稳定性。伴随着中国经济的高速成长,国内科技也在不断的提升。许多的施工机具和建筑材料都被广泛地运用于土木工程建筑施工中。早期的设计规范,已不能适应当下土木工程结构设计和施工的新规范和条件,而且很容易对施工结构的稳定性产生影响。政府部门必须及时针对当下国家建筑标准中出现的若干缺陷加以改进与调整,充分保证建筑设计的可靠性和安全。此外,在我国出台建筑设计的标准以后,有些建筑设计人员会习惯性地使用早期的设计规范,造成结构设计标准不符合规定而多次调整,一定程度上严重妨碍了施工进度,还将使整个工程的安全受到严重威胁。因此,建筑设计人员必须在新标准实施以后全面掌握并了解结构设计标准,最大限度保证工程设计的建筑构件安全、稳固<sup>[4]</sup>。

### 结束语

综上所述,对土木工程建筑结构设计进行优化研究至关重要。通过解决地基设计、抗震设计及结构施工图设计等方面的问题,采取有效的优化措施,能显著提升建筑结构的质量与安全性。在未来的发展中,应持续关注科技进步与工程实践需求,不断完善设计规范,创新设计方法,提高设计软件的应用水平,为土木工程建筑结构设计的持续优化贡献力量,推动土木工程行业迈向更高水平,更好地服务于社会发展与人民生活。

### 参考文献

- [1]赵威.基于土木工程建筑结构设计的优化分析[J].现代物业(中旬刊),2022(7):85-87.
- [2]夏磊.关于土木工程结构设计中的抗震防灾的研究与优化[J].汽车博览,2022(20):91-93.
- [3]陈中平.结构优化设计在建筑工程设计中的意义和应用[J].现代物业,2022(19):28-30.
- [4]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.