

# 土建工程结构设计中如何提高建筑的安全性

丁泓宇<sup>1</sup> 王琳<sup>2</sup> 陈登辉<sup>3</sup>

1. 中国建筑上海设计研究院有限公司辽宁分公司;  
2. 鞍钢集团工程技术有限公司; 3. 鞍钢集团工程技术有限公司  
DOI:10.12238/jpm.v4i2.5692

**[摘要]** 良好的工程结构设计不仅能够确保土木建筑的质量, 还能提高建筑的安全性和稳定性, 对建筑行业的发展具有重要的意义。因此, 建筑企业需要重视结构设计中的安全问题, 采取有效的措施和手段, 提高土建工程的安全性, 在最大程度上从设计角度避免建筑安全事故的发生, 全面保障土建工程的安全和质量。

**[关键词]** 土建工程; 结构设计; 安全性; 要点

## How to improve the safety of buildings in the civil engineering structure design

Ding Hongyu<sup>1</sup> Wang Lin<sup>2</sup> Chen Denghui<sup>3</sup>

1. China Architecture Shanghai Design and Research Institute Co., LTD. Liaoning Branch,  
Shenyang, Liaoning Province, 111000;  
2. Anshan Steel Group Engineering Technology Co., LTD., Anshan 114021;  
3. Anshan Iron and Steel Group Engineering Technology Co., LTD., Anshan City, Liaoning Province 114021

**[Abstract]** Good engineering structure design can not only ensure the quality of civil architecture, but also improve the safety and stability of the building, which is of great significance to the development of the construction industry. Therefore, construction enterprises need to pay attention to the safety problems in structural design, take effective measures and means to improve the safety of civil engineering, avoid the occurrence of construction safety accidents from the design point of view, and comprehensively guarantee the safety and quality of civil engineering.

**[Key words]** civil engineering; structural design; safety; key points

### 一、土建工程结构设计的作用

1、能够实现高层建筑架构的实际需求。最近几年, 在建筑物层数持续增多的情况下, 针对建筑结构开展设计工作的过程中, 应当综合参考具有较高高度的建筑物有关的使用要求, 围绕高层建筑结构的具体架构开展深入思考。在正式开展结构设计环节之前, 需要对施工材料等各项有关实施需求开展综合规划及研究。在保证实现土建工程总体结构具备完善、合理的前提下, 设计规划出满足高层建筑物特性与作用性标准的结构。

2、能够实现高层建筑使用安全的实际要求。事实上, 针对所有建筑物而言, 判别其达标并能够被投入使用的关键指标, 便是本身是否具备安全稳定性。在建筑物高度持续增长背景下, 针对安全稳定性的规定标准同样逐渐提升。若建筑结构的设计规划具有科学性合理性, 便可以有效保证建筑物的安全稳定。

3、能够有效提升建筑物的使用性能。建筑结构设计应从

用户角度出发, 丰富建筑的实用性和功能性, 使用户能高效运用室内空间, 合理科学的结构设计能够提升其结构空间的应用性能。

### 二、土建工程结构设计的原则

1、工程结构设计的适用性。建筑的建设就是为了满足人们生活或者生产的需要, 所以建筑结构在设计的时候, 一定要考虑具备良好的适用性, 这样才能达到最初建设的目的。

2、工程结构设计的安全性。我们都知道, 在任何生产活动中, 安全都是第一位的, 对于建筑设计也不例外。建筑结构在使用的过程中会受到各种不同荷载的作用产生变形, 有时还会遭遇一些偶然事件, 例如: 强风、地震等自然现象的侵害。在这些外力的冲击下, 建筑结构要仍然保持其整体的稳定性, 不能因为局部的损坏导致坍塌断裂等。所以建筑设计一定要遵循安全性原则。

3、工程结构设计的耐久性。土建工程不论是工程量还是工程资金投入一般都比较大, 所以短期重建或重修是不必要

的, 这样会给国家造成巨大的经济损失。因此, 在建筑结构设计的时候就要考虑到使用年限的问题。也就是按照规定设计的建筑, 在正常施工、使用一级维护的前提下, 保证不需要进行大幅度的修整就可以达到预期的使用寿命。建筑结构的使用寿命一般为50年。

4、安全等级设计。一般在建筑设计规范中, 按照结构破坏所导致的后果、造成的经济损失、产生的不良影响以及危及人们生命的严重程度等可以将建筑结构划分为三个安全等级。在建筑结构设计中, 要综合评定, 确定其安全等级。一般情况下, 各个构件的安全等级和整个结构是一致的, 但是也允许根据实际情况做适当的调整。

5、极限设计。任何一个结构都有一定的承受极限, 一旦在使用过程中超过这个限制值就会出现安全问题。建筑结构的极限值即指其承载能力的极限, 如果建筑结构超过了它的最大承载能力, 就会出现变形或者疲劳破坏。

### 三、土建工程结构设计中的安全问题

1、抗震安全度不够。大部分农村建筑及部分城市建筑, 由于各种条件及原因, 并不都具备一定等级的抗震性, 对地震灾害的抵抗能力较弱, 对人们的生命和财产安全存在巨大的威胁。我国为建筑的抗震等级制定了明确的划分标准, 为建筑结构的抗震设计提供了依据, 但由于部分建筑企业和人员对建筑抗震性的重视程度不够, 使得建筑设计没有达到相关规定的标准, 造成土建工程的抗震度不足, 进而存在一定的安全问题。

2、建筑结构设计存在不合理的问题。土建工程结构设计质量直接受到设计人员专业能力的影 响, 因而控制好设计人员的综合素质与专业水平有着重要的意义。但是就目前我国建筑结构设计人员来说, 普遍存在着专业水平不高、经验能力不足等问题, 因而也就导致了设计的建筑结构存在不合理的问题, 这些问题主要表现在以下几个方面: ①土建工程中楼梯以及电梯的布置方式、布置数量存在问题, 不能满足土建工程的使用要求以及建筑的防火安全。②一些土建工程的装修、用料以及构造方面存在着不合理的问题, 在地震以及风力、温度等环境因素的影响下, 建筑物将存在着严重的安全隐患。③在进行高层建筑物的结构设计工作时, 没有对风力、地震等因素影响下的水平侧向力引起重视, 因而影响到建筑物的稳定性与安全性。在建筑的结构上, 忽视了地震和风力对建筑产生水平的侧向力。④我国还存在着一些小型的建筑公司, 其设计师的知识结构严重的不完善, 同时专业技能与业务素质也有限。对于工程结构设计的相关软件也不够熟悉, 因而就会导致建筑结构设计存在不合理的问题, 影响到建筑物的使用性能。

3、工程结构设计存在偷工减料等问题。现阶段, 一些工程的施工单位为了降低施工成本, 经常在施工过程中出现偷工减料等问题。一方面, 一些施工企业为了降低施工成本、获得较高的经济效益, 因而在进行施工的过程中存在着过度节约、以次充好、偷工减料的问题, 而没有对土建工程的施工质量引起足够的重视, 这就给建筑物的施工质量带来了相应的安全隐

患。比如说在进行我国建筑钢筋的配筋率设计工作时, 建筑物的不同部位有着不同的配筋率, 施工过程中严格按照设计要求进行施工。但是在实际的施工过程中, 施工企业并没有严格的执行配筋率的相关要求, 进而导致了结构性能出现问题。另一方面, 一些施工企业在进行施工的过程中, 为了节省施工中的开支, 在施工过程中使用了冷轧变形钢筋。由于这种钢筋的脆性比较大、韧性差, 因而会对建筑物的抗震性能造成一定的影响。另外, 还有一些施工企业为了牟取暴利, 经常会在施工的过程中使用一些不合格的建材, 这也会导致建筑的安全性受到威胁。

### 四、土建工程结构设计中提高建筑的安全性措施

1、合理选择建筑的位置。一般来说, 地震对于土建工程结构的安全性有着最严重的影响, 因而控制好建筑结构的抗震设计工作有着重要的意义。要想将地震造成的危害降到最低, 首先做好土建工程的选址工作。在进行选址工作之前, 勘测单位要对地质条件进行仔细的勘察、探测, 不要将建筑物建设在容易发生地震的位置处。尤其在一些不利于防震的地区, 一定不要在 这些地区进行土建工程的建设工作。此外, 在进行选址工作时, 还要对现场的土质密实性、均匀性以及地表形貌的变化等因素进行综合考虑, 进而确保建筑物在选址工作上不存在问题。

2、提高抗震性能。抗震性能是指建筑在地震发生过程中具备的承载能力、耗能能力、刚度能力和变形能力, 其与建筑结构设计中的安全等级具有直接的联系。在土建工程结构设计中, 建筑企业和建筑单位需要重视建筑的抗震性能设计, 合理地进行建筑结构中的抗震设计, 以提升建筑结构设计的安全性。(1) 增强建筑设计人员的抗震意识, 使其能够严格按照抗震设防的要求进行抗震设计, 提高建筑在地震条件下的稳定性。在此过程中, 设计人员需要对土建工程场所周围的地震物质、地震活动性和地形变等进行研究, 科学分析工程设计中有关抗震设防要求的资料和地震参数, 根据结果确定土建工程的抗震设防要求。(2) 建筑设计人员需要把握抗震设计的合理性, 严格按照抗震设计规范进行抗震设计, 以提高土建工程的抗震性能。在此过程中, 设计人员必须根据抗震设防要求和规定进行设计, 通过设计多道抗震防线或提高结构的强度和延性等, 确保土建工程的抗震性。(3) 在建筑结构的施工过程中, 必须按照相应的施工标准进行, 避免因质量不达标而破坏建筑的抗震性能。

3、提高设计合理性。建筑结构设计的合理性是建筑安全性的基础和保障。在土建工程结构设计的过程中, 建筑企业需要提高建筑设计的合理性, 以有效提高建筑的安全性和稳定性。(1) 建筑企业需要增强员工的安全意识, 同时开展专业技能培训工作, 以提高设计人员的专业水平和设计能力, 从而提高建筑设计的专业性和质量。(2) 设计人员在设计过程中需要按照设计标准, 尽量满足技术先进、经济合理、确保质量和安全适用等基本要求, 实现建筑结构设计的合理性。在此过程中,

设计人员需要明确各种结构的作用、材料性能和几何参数、结构构件抗力的统计特性和结构材料的质量要求及质量控制等标准,合理设计建筑结构。(3)建筑企业在选取建筑结构设计方案时应在满足建筑安全性的前提下选择经济效益高的方案,以使建筑结构设计能够兼具安全性和经济性。在此过程中,建筑企业需要对建筑结构设计进行专业的分析和评估,及时优化和改进建筑设计中的问题,全面提升建筑设计的合理性。

4、增加转换层的安全性。转换层是指通过某一楼层结构形式或结构布置的转换,使建筑物楼层的上部与下部形成不同的结构类型,是土建工程中常见的楼层结构。在工程结构设计的过程中,建筑企业需要合理设计转换层结构,以提高转换层的安全性。一方面,建筑企业在设计转换层时,需要考虑楼层之间的受力和承重情况,合理设计转换层的结构和位置。针对剪力墙结构和框架-剪力墙高层建筑结构,在抗震设防烈度7度的区域内转换层的位置不能大于5层;在抗震设防烈度8度的区域内转换层的位置不能大于3层。另一方面,建筑企业需要合理设计转换层结构,提高转换层的安全性。针对无抗震要求的建筑设计,梁的上下部分纵向配筋的最小配筋率标准为不低于0.3%;针对一级抗震要求的建筑设计,梁的上下部分纵向配筋的最小配筋率标准为不低于0.5%;针对二级抗震要求的建筑设计,梁的上下部分纵向配筋的最小配筋率标准为不低于0.4%。同时,针对框架特殊的结构设计,还需要采取合理措施以增强结构层的稳定性。

5、严把施工建设材料质量关。施工原材料的质量是确保建筑物结构安全性得到有效提升的一个基础保证,同时也是一个重要保证。因此,想要提升建筑物的安全性必须从提高施工材料入手。应用高性能、高质量的原材料进行施工才能保证建筑物结构具有高安全性。在结构设计过程中,加强对材料质量进行严格把关,防止施工单位为谋取眼前利益在施工过程中偷工减料或者应用质量不合格的原材料。禁止质量未能符合工程施工要求的原材料进入工程施工现场。施工单位在实际施工过程中也需加强对建材的选择进行严格把关,仔细核对建材供应

商资质,选择信誉佳、口碑好的建材企业。同时,在使用各种建材之前需对其质量、规格等进行严格、全面的检查,确定完全符合工程结构设计标准之后方能使用。加强对建材进行检验才能更好地保证工程结构设计得到真正落实,进而保证建筑物的整体稳定性和安全性。

6、注重科学技术以及软件的应用。现阶段,我国的信息技术以及网络技术快速发展,同时该技术的应用领域也越来越广。通过将信息技术以及网络技术应用到工程的技术设计工作中,可以极大的提高结构设计的效率,降低设计人员的工作质量。此外,伴随着目前建筑行业软件的开发,现阶段应用于建筑结构设计工作中的软件种类与数量也在急剧的增加。工程结构设计人员在拥有扎实的理论功底之后,要进行设计软件的学习,并且将二者之间进行完美的融合,进而提高土建工程结构设计的安全性,提高工程的使用质量。

#### 结束语

在土建工程的建设过程中,结构设计为项目设计中的一个中心环节,结构设计直接关系到工程项目的稳定性和安全性。因此必须高度重视结构设计的安全性,只有这样才能促进建筑科学性的科学得到有效提升,同时保证工程施工质量,进而保证工程项目在后期使用过程中具有符合国家标准抗震性能,提高建筑物整体稳定性和安全性。

#### [参考文献]

- [1]林双民.建筑结构设计中提高建筑安全性的策略分析[J].散装水泥,2020(17):161-163.
- [2]杨国鑫.建筑结构设计中提高建筑安全性的方法探讨[J].居舍,2021(24):349.
- [3]何丽欢.浅谈建筑结构设计中如何提高建筑的安全性[J].居业,2020(30):190-192.
- [4]黄强.在建筑结构设计中提高建筑安全性的几点思考[J].四川水泥,2021(17):269-271.
- [5]吴慧.试论在建筑结构设计中如何提高建筑的安全性[J].门窗,2019(28):143-144.