

土木工程结构设计中的安全性与经济性分析

刘惟明

江西翌德建设工程有限公司 江西 赣州 341000

[摘要]随着时代的进步和发展,当前社会对于土木工程建设的标准和需求也愈来愈高。而在进行土木工程建设前,设计工作至关重要,对土木工程建设施工的安全性、经济性等方面有着根本性的影响。对此,相关设计人员和土木工程建设单位应该引起重视,积极落实和完善相关设计工作,从而使得土木工程建设的经济性和安全性得到保证。基于此,本文主要分析了土木工程结构设计中的安全性与经济性。

[关键词]土木工程;结构设计;安全性;经济性

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.576

前言

土木工程结构是建筑工程的核心,也是建筑工程设计中的重点和难点,想要确保建筑具有良好的安全性,土木工程结构的安全设计至关重要。工程建设的主要目的是实现经济效益,在土木工程结构设计中,要同时考虑安全性和经济性,从而实现工程安全性和经济性建设的效果。

1 当前土木工程结构设计中存在的问题

1.1 设计结构牢固性不强

土木工程结构是否牢固决定了建筑是否安全,更影响着建筑的使用寿命,因此进行结构的设计时首先要确保的就是结构要足够稳固。当前我国土木工程设计存在的最大问题就是土木工程的牢固性不强。对土木工程的结构进行具体设计时,容易在承载能力、耐久性等各方面出现一些偏差,导致产生计算上的偏差以及忽略的问题,为了确保具有较高的牢固性,就必须充分考虑到发生重大灾害时建筑结构设计具有良好的冗余度,除此之外还要充分考虑到地质承载能力以及地质情况来论证土木工程的设计。但是当前我国土木工程结构设计对这些重视不足,这使得发生重大灾害时常出现建筑物大范围的倒塌、损坏等。

1.2 设计勾结耐久性不足

耐久性保证了建筑物能够在规定的使用年限内保持正常的使用功能。我国疆域辽阔,每个地区的地质条件和环境特征也会发生许多变化。如果在建筑设计中,设计者未充分考虑到环境因素的影响,则会发生建筑物腐蚀或开裂等问题,从而影响建筑物的使用寿命并降低其耐用性。

1.3 设计结构抗震性较低

我国属于板块变动较为强烈的区域,经常受到地震的影响。因此,为了确保工程的安全性和经济性,设计人员有必要对建筑结构设计进行评估和检测工程的抗震性能,建筑物才能够做到“小震不坏,中震可修,大震不倒”。但是,抗震设计中设计人员经常忽略抗震的构造要求,在地震来临时,会造成承重墙倒塌而威胁人类生命。

1.4 设计结构经济性不足

在土木工程的结构设计中,还普遍存在经济性方面的不足,由于受到传统设计观念的影响,在设计中往往更加注重安全性和质量性,对节能性并不是很重视,由于节能观念的不足,传统设计势必会导致工程在经济效益方面的不足,而节能设计也是工程结构设计未来需要重点研究的内容。同

时,在工程结构的设计中,还存在对工程预算和工程造价缺乏管控的情况,并没有按照工程预算要求开展设计工作,设计中对各个环节的工程造价没有实施动态和明确的控制,这都可能导致最后的工程成本超出预算的情况。

2 提高土木工程结构设计中安全性的措施

2.1 规范和明确行业标准

随着建设行业的快速发展,土木工程结构的安全性也受到了广泛关注,为了提高土木工程在结构设计中的安全性,逐渐制定了诸多条文和条例,而想要实现对其结构安全性设计,还需要规范和明确行业的标准,为设计人员工作的开展提供依据和约束。在设计中,相关设计人员需要严格按照安全性原则进行设计,依据相应的行业标准实施设计分析,保证结构设计的安全性满足行业标准要求。在施工时,相关单位还要对设计的图纸实施分析,对其中不符合规范和标准要求的设计方案不能开展施工,需要对设计图纸提出疑问和建议,并进行复审和核对。若设计图纸多次违反相关规定且没有有效改正,则可以对相关设计人员提出行业法规制裁,确保行业内具有良好的标准实施约束。

2.2 不断细化结构设计说明

通常情况下,任何一个施工图纸的第一页都会附有本次设计的说明,其主要内容涵盖了本次设计的各项基本信息和注意事项。就设计说明而言,主要是施工单位对于本次施工具体内容所附加的说明,从而更加便于施工人员对图纸的内容有一个深入的了解。因为图纸内的面积有限,并没有较大的空间对其进行文字说明,要求在说明过程当中尽可能的应用简要的语言加以说明,突出重点问题。从实际意义上讲,设计人员和施工人员的工作存在着较大的差异,从而使施工人员不能完全理解设计说明,尤其是一些复杂程度较高的工程设计,如果施工人员不能对其有一个全面的理解,势必会导致施工过程中存在的严重的问题和不足。

2.3 重视地质环境勘察

在设计土木工程结构时必须充分考虑到土壤地质情况、地下水以及其他环境因素对其稳定性造成的影响。例如,某些施工区域有可能分布着在浸水或者失水的情况下可产生较大体积变化的膨胀土地质,这种土质条件下很容易在建筑地基结构上产生不均匀的沉降量,进而威胁结构安全性。类似的,有些施工区域的地基上存在有大量含水量较高的黏土层或者淤泥质土层,形成了软土地基。如果施工区域的地下水

和地表降水都比较丰富，还要考虑这些因素对建筑地下室结构的影响。充分掌握地质环境情况，并据此来合理地设计建筑物的土木工程结构是保障安全性的重要途径。

2.4 加强耐久性设计

精品的建筑工程可以使用长达百年，这些与建筑结构本身的设计工艺、施工材料等联系紧密。国内的建筑土木工程在过去高速发展的经济形式下也获得了前所未有的成长空间，但是总体上来看，在过去存在发展速度快但工程质量差的情况，很多建筑物的使用寿命和耐久性都远远低于西方发达国家。并且当前大量使用的钢筋混凝土结构工程在使用中还会因为碳化、钢筋锈蚀、酸碱腐蚀等问题而损害其耐久性。有些问题是可以优化设计方案来加以避免的，例如，强化对混凝土材料和钢筋性能的设计就可在很大程度上提升建筑土木工程的耐久性。

2.5 运用新型材料和技术

如果在土木结构的建筑物上使用新材料的话，土木结构的安全性就会提高。随着科学技术的进步，新材料开始渗透到建筑工程的各个方面。新材料的应用促进了土木工程的高速发展。例如，使用土木纤维复合材料具有很大的优点，降低了材料成本，提高了土木工程的质量和安全性。进一步完善企业运营管理信息系统、生产经营管理信息系统，实现企业管理信息系统升级、换代，融合BIM、大数据、智能化、移动通信、云计算等信息技术，将BIM与企业实现了管理信息系统的一体化应用，促进了企业的设计水平和管理水平的提高，土工进一步保证了工艺结构的安全性。

3 提高土木工程结构设计中经济性的措施

3.1 科学评估设计方案

土木工程结构的设计者需要增强对控制成本的了解，科学地评估建设项目的设计结构，增强相关设计的科学性，并在每个阶段降低成本，优化土木工程创建和工程设计。对此可以采用以下两种方法进行加固：1. 置换砼加固法，通过该方法进行加固不会对建筑物净空造成影响，然而施工时间较长需要结合工程工期合理选用。2. 有粘结外包型钢加固法，该方法是将钢板或是型钢在梁构件外部进行包裹，在钢筋砼梁加固中使用该方法时，一般借助湿式外包法进行，就是借助环氧树脂灌浆以及其他方法将梁构件和型钢粘结为一体，完成加固后，因为受压与受拉钢的截面积增大，使得正截面刚度以及承载力增加。

3.2 采取差异化的设计

建筑物的承重结构应该采用技术成熟的现浇钢筋混凝土结构、预应力钢筋混凝土结构或者钢结构，这些施工方案的整体经济成本是比较高的，但是其可靠性和安全性也是非常高的。在一些对承载力、抗剪力要求比较低的室内非承重墙上可采用成本相对较低的砌块、空心砖等材料。差异化的设计方法能够使建筑物在关键结构上做到充足的投入，在重要性和等级相对较低的结构上则适当节约成本。

3.3 积极运用BIM技术

在传统的工程结构设计中，一般采用的是二维绘图软件或者工具进行设计图纸的绘制。随着BIM技术的不断发展，此技术在建筑工程中得到了广泛的运用，对传统中土木工程的设计弊端进行了弥补。借助BIM技术能够进行综合性的系统平台搭建，把工程信息都汇集到平台内，建立三维化、数字化的信息模型。将Sketchup、Fromz、Rhino相关信息向BIM的核心建模内输入，建立工程项目完整性信息模型，使土木工程的各项信息实现统一性和完整性管控，为土木工程的结构智能化设计提供保证，从而实现对设计经济性的控制。

3.4 施工全过程充分考虑经济性

土木工程建筑结构并不只是在某个环节就能提升，因为工作量较大，并且涉及的方面较多。正因为如此，土木工程建筑结构经济性的影响因素也相对较多。为了切实保证建筑结构的经济性，则需要从多个不同的方面和角度入手。在设计阶段，工作人员应该凭借自身丰富的经验和能力，有效保证建筑设计工作的规范性，在保证建筑结构安全性的前提之下，注重其经济性的提升。在施工阶段，应该做好建筑结构成本控制工作，前提是不能影响施工进度、施工质量和施工安全。另外，在完成施工之后，成本核算阶段至关重要。在建筑结构施工整个过程当中，对建筑结构的经济性加以严格的把控，如此才能切实保证建筑结构设计的经济性。

3.5 各部门之间加强联系

土木工程结构设计工作是整个建筑设计当中的重要内容，涉及诸多的专业和领域。为了切实保证设计工作的效果和质量，各部门之间保持密切的联系和沟通至关重要，如此才能够有效减少和避免矛盾冲突，及时发现问题和不足，并在第一时间采取恰当的方式予以整改和解决。

结束语

近年来，由于结构设计不当造成的安全事故频频发生：地铁下陷、楼盘倒塌等，这使人们再次关注到设计的重要性。为提高结构设计的安全性和经济性，首先要分析目前结构设计中的普遍性问题，再设计科学合理的解决方案以提高结构设计的合理性及有效性。

参考文献

- [1] 付志远. 土木工程结构设计中实现安全性与经济性措施[J]. 建材与装饰, 2021, 17(11): 72-73.
- [2] 王筠. 浅谈土木工程结构设计中的安全性和经济性[J]. 建筑工程技术与设计, 2021(21): 1658.
- [3] 王永辉. 保障土木工程设计工作的安全性与经济性研究[J]. 百科论坛电子杂志, 2021(19): 1838.
- [4] 苏哲. 土木工程设计工作的安全性与经济性分析[J]. 百科论坛电子杂志, 2021(6): 2190.
- [5] 丁文鲁, 孙慧. 土木工程建筑结构设计优化研究[J]. 中国房地产业, 2021(6): 64.
- [6] 李国阳. 关于土木工程结构设计中的抗震问题研究[J]. 河南建材, 2021(2): 113-114.