浅谈土木工程结构设计中的安全性与经济性

王明强
枣庄市城乡规划设计研究院，山东 枣庄 277000

[摘要]随着我国城市化进程的快速推进，使土木工程行业得到更深层次的发展，刘鹤表示，房地产仍是国民经济的支柱产业，作为与之密切相关的土木工程专业，结构设计中的安全性和经济性也逐渐得到重视。基于此，本篇文章以土木工程结构设计为出发点，以其安全性和经济性为研究内容，对土木工程结构设计的安全性和经济性的必要性作出解释，基于现实的行业情况对土木工程结构设计现状展开分析，结合所搜集的此类课题文献成果对土木工程结构设计的安全性和经济性提出相关优化建议，期望能够对结构设计安全性与经济性加以强化提升。

[关键词]土木工程；结构设计；优化建议
DOI：10.33142/ec.v6i7.8910 中图分类号：TU318 文献标识码：A

Brief Discussion on Safety and Economy in Structural Design of Civil Engineering

WANG Mingqiang
Zaozhuang Urban and Rural Planning and Design Research Institute, Zaozhuang, Shandong, 277000, China

Abstract: With the rapid advancement of urbanization in China, the civil engineering industry has developed at a deeper level. Vice Premier Liu He stated that real estate is still a pillar industry of the national economy, and as a closely related civil engineering profession, safety and economy in structural design are gradually being valued. Based on this, this article takes civil engineering structural design as the starting point and focuses on its safety and economy as the research content, explaining the necessity of safety and economy in civil engineering structural design. Based on the actual industry situation, analyze the current situation of civil engineering structural design, and propose relevant optimization suggestions for the safety and economy of civil engineering structural design based on the collected literature on such topics, which is hoped that the safety and economy of structural design can be strengthened and improved.

Keywords: civil engineering; structural design; optimization suggestions

引用

立足节能减排、绿色环保的基础上，保证施工质量的同时，降低建筑企业的生产成本，一直都是建筑企业发展的理念和目标。当前阶段，社会的快速发展也对建筑行业提出了更高需求，土木工程结构设计也逐渐受到政府和民众的关注，并对其安全性和经济性展开探索研究。现阶段，民众对居住建筑和其他公共设施的舒适性和安全性有了更高的要求，为此，在结构设计阶段确保建筑单体的设计合理性安全性，并认真考虑其经济性，有效提升建筑物安全性能，最大限度地降低局部破坏或坍塌的几率，以提升企业的口碑和形象，成了土木工程结构设计及建筑行业整体所面临的问题。

1 土木工程结构设计内安全性和经济性的重要性

在土木工程结构设计期间，安全性和经济性就是其设计核心，这二者就是能够保障土木工程结构专业能够得到有效发挥的保障。土木工程结构设计最基础也最重要的一点就是能够保证其安全性，这一点也是建筑项目各个设计专业都需要遵循的基本准则，依据此原则才能让建筑的安全性得到保障，为后续建筑项目的多种使用功能的发挥打下坚实的基础。同时，安全性亦是质监局等政府其他相关职能部门关注的重点。近年来，我国在建筑施工和使用过程中出现的安全事故并不少，如 2021 年 11 月 23 日浙江金华某工地钢结构架坍塌，造成 6 死 6 伤；22 年 4 月 29 日长沙某六层居民楼倒塌，造成 53 人遇难的严重后果。安全事故对工作人员和民众的生命安全造成了极大伤害，也对建设单位或施工企业造成了很大的经济损失。由此可见，建筑行业的良好发展离不开严谨的结构设计，只有其安全性得到了有效保障，才能在此基础上获取相应使用的效益。

2 土木工程结构设计现状

对建筑工程而言，土木工程结构设计是否合理，会影响到后期建筑的施工进度，更是会直接影响到建筑工程结构的安全性和后续经济上、使用上的相应问题，因此，在开展土木工程结构设计期间，工作人员在进行设计工作时应最大限度地考虑到影响到工程结构安全和造价的各类因素，并对其采用相适应的针对措施，集思广益，对建筑结构的安全性和经济性加以深化提升，但就目前而言，我国土木工程结构设计工作内容还有很多不够完善的地方，需要寻找更加贴合实际且操作可行的办法对其中问题加以改善[1]。

2.1 设计过程不够规范

相对其他国家来说，我国的建筑行业的规范体系发展

Copyright © 2023 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

晚一些，国家在 2022 年开始实施与建筑工程相关的八本行业（专业）的通用规范，如《工程结构通用规范》提高了某些使用功能房间的活荷载标准值，这也反映了我们国家经济实力的提升。通用规范体系提升了我们国家建筑行业设计规范的整体水平，有利于结构设计的标准化，但是各个具体设计规范彼此之间仍有不一致之处。在具体的设计工作中还存在以下问题：（1）设计初步完成后，没有仔细校核，导致较多的标注错误，或与其他专业不衔接，甚至出现违反强条的不合理设计；（2）我国实行图纸审查制度，图纸完成后，相关单位或个人并没有经过相关政府职能部门的严格审查，这就为后续的施工工作埋下隐患；（3）建筑项目各个单位，在项目建设过程中需要有合法完备的手续，给结构设计人员提供有效的外部参照文件（如地质勘察报告），有些单位在手续不完备的情况下进行设计工作，这是不合理的。

2.2 强化混凝土结构耐久性设计

耐久性，即荷载作用下，土木工程建筑展现出来对荷载作用的承受程度，也就是所谓的耐久性。例如在自然环境下，土木工程结构受环境或其他因素的影响，耐久性会发生一定的改变，但目前，国内土木工程建设再加以建筑的结构设计时，没有重视混凝土结构的耐久性设计，从而导致相关建筑结构耐久性低，满足不了建筑的长期使用要求。如在有些建筑的施工过程中，钢筋混凝土等主材料，在不同环境类别下保护层厚度不同，若随意改变构件的使用环境，则会导致构件的耐久性受损，另外耐久性还会受到冻融环境、空气湿度及酸碱度的影响，在设计过程中应予以重视，充分保证钢筋的保护层厚度不降低，严格控制混凝土材料的配合比、最大氯离子含量等，使整个建筑的耐久性得到保障。

2.3 减震隔震技术应用不广泛

受地质灾害等方面的影响，建筑结构在地基稳定性、整体稳定性等方面有了更高要求，在此基础上，上部结构还要求有一定的抗震能力，也即结构的刚度满足设计规范的同时，要具备一定的延性能力，不能一味追求刚度。在现实的土木工程结构设计工作中，要注意抗震概念设计，比如要加强竖向受力构件（框架柱、剪力墙）的尺寸，避免过大的轴压比，还要注意强柱弱梁的设计，保证节点不先于构件破坏。另外，一些地区采用构造措施的方法实现抗震能力，而减震、隔震技术应用较少，国务院《建设工程抗震管理条例》已于 2021 年 9 月 1 日施行，文件指出位于高烈度区、地震重点监视防御区的学校、医院、儿童机构等应按照国家有关规定采用隔震减震等技术，故在设计者应积极采取新的措施，加强建筑物的抗震能力。

3 土木工程结构设计安全优化建议

3.1 完善相关规范标准

随着科技的发展，更多先进的技术被研发出来并应用进土木工程结构设计中，有力推进了建筑结构面向规范化、安全性的发展。若想将土木工程结构的安全性能在设计工作阶段就充分展现出来，就需要对其展开相应的规范或标准对比，提供给其对应的准则依据，让其在土木工程结构设计中始终将标准规范贯穿其中。现阶段，能够有效提升建筑土木工程结构安全的主要任务，即对土木工程结构设计规范和准则制度的建立，并在创建好完备的规范准则后对其加以有效推广和深化，让其在现实操作中得到有力的发展，这样一来就能有效提升土木工程结构设计工作的质量，还能进一步提升土木工程结构建筑设计的安全性[2]。

此外，建筑行业可依据国家有关部门制定的，关于土木工程结构设计方面的规范或准则，为土木工程结构设计工作人员提供结构设计的标准依据，为土木工程结构设计安全性的提升加以保障；土木工程结构设计的工作人员应不拘于自身的专业能力是高还是低，自觉学习土木工程结构设计相关的规范内容，不断深化提升自己，认真将建筑行业的标准要求和规范切实落在土木工程结构设计工作中，务必保障自己能够设计出带有高安全性的建筑结构[3]。

3.2 科学评估设计方案

在土木工程结构设计工作中，众所周知，一个建筑设计工程开始的前置条件就是前期的设计方案，这是项目得以开展下去的基础，科学、合理的设计方案能够对建筑结构的整体安全问题如、是否牢固、稳定并带有极高的耐久性等有很大的影响力。由此可见，在最开始的方案设计阶段，结构设计人员应积极参与，充分考虑到一切能够对建筑结构造成影响的因素，并在此基础上是对设计方案加以不断的优化和完善，直至最后设计方案定稿，然后对建筑结构是否安全、牢固、稳定、耐久等因素加以整合评价，以此保障建筑结构的最终建设质量。在对建筑进入评估阶段时，应邀请有资质的组织机构以有关规范标准为依据参与进方案的评估，然后依据最终评估的结果，对方案中存有的问题和不足之处进行针对性的改善和优化，以得到一份更加科学、可行的设计方案。

3.3 强化设计人员安全意识

设计安全重于山，土木工程结构的设计人员本身的安全忧患意识会间接影响到项目的设计质量，因为近年来土木工程结构设计发展速度极快，已经在国内的经济发展中展示出其极为重要的作用，且土木工程结构设计本身的应用范围就不小，在不断发展的过程中又被深化了一遍应用领域，将其扩展到桥梁、道路和高层建筑等诸多方面，可见在现实生活中，民众的生产生活已经逐渐和建筑工程形成不可分割的形式，如果建筑结构在设计中存某些的质量问题，就会在后续造成极大的安全问题，对民众的生命安全及民众日常生产生活都形成极大影响[4]。

只有加快提升土木工程结构设计人员的建筑安全意

Copyright © 2023 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

识，让其充分意识到安全高于一切、一切工作基于安全的理念，才能让其在进行土木工程结构设计工作时下意识地将有关于安全方面的问题考虑进建筑的设计中去，进一步提升建筑结构的安全。

此外，有关企业应对从事土木工程结构设计的相关工作人员展开针对性的培训工作，有针对性地提升其专业知识和素养，提高其在土木工程结构设计中的实操水平，推动其在进行土木工程结构设计工作时能够对各种问题展开有效的解决，竭力避免后续出现安全方面的问题。

4 土木工程结构设计经济性优化建议

4.1 合理控制设计成本

在保障土木工程结构设计具备基本的安全性前提下，应对其建筑结构的经济性展开进一步的提升，如此就需要相关工作人员在进行土木工程结构设计的阶段内，对建筑结构的未来工作加以设计预测，以对建筑结构的整体设计展开成本把控。从建筑项目开始方案设计的阶段，结构设计人员就应介入，参与设计方案的甄选，对不同设计方案的造价进行评估，对造价影响最大的恰恰是建筑的方案选型，直接关系到后期的结构构件的布置，设计人员应参与前期的方案比选工作。

在建筑方案确定后，结构设计人员在设计过程中应注意与其他专业的密切沟通，确定合理的荷载，反复比选梁、柱等构件的截面，尽量做到截面种类少，构件布置位置类似，满足设计规范的同时，注意配筋、钢材量的节省，这样可以减少造价，也可方便后期的施工工作，节省工期也是节约成本的一部分。兼顾建筑项目的使用功能和方案合理性、经济性才是优秀的建设项目。

4.2 优化部门沟通协作

土木工程结构设计部门是建筑设计部门所涉及到的范围，如果要设计出更高质量和标准的方案，必然需要和多方部门展开合作，在有效的沟通和交流下，对各个部门的关系加以协调配合。设计人员在开展土木工程结构设计工作的准备阶段，应认真对设计牵扯到的经济成本进行预算，这方面的问题就牵扯到了预算部，需要设计人员和预算部的工作人员进行配合，当设计人员得到确切的成本预算后，再根据预算成本对土木工程结构设计展开基于设计理念的建筑结构设计，以此实现全面控制土木工程结构设计成本的最终目的，让土木工结构设计的经济性得到有效展现。

4.3 对影响建筑的多种因素加以充分考虑

如果土木工程结构设计项目比较复杂，会让建筑结构设计的过程显得有些困难，因为设计人员在进行土木工程结构设计工作的时候，还需要将建筑项目的诸多参数都加以整合及因素影响力方面的充分考虑，因为此部分参数的数值会对土木工程结构的整体质量都造成间接性的影响，所以设计人员在进行土木工程结构设计工作时不能将这些繁杂的参数视而不见，应在需要的时候对其展开及时的处理，以免在后续出现因为参数而引起的种种问题[5]。如在对钢筋混凝土进行结构部件上的设计时，工作人员应将相应参数进行整合并加以综合性的考虑，例如钢筋混凝土的大小尺寸、用量和截面等，只有将其所有参数都加以充分考虑，才能有效降低设计方案和现实操作之间的距离，进而推进土木工程结构设计的经济性得到改善。

5 结语

从土木工程结构设计得到民众的瞩目开始，安全性和经济性上的问题就成为了建筑行业的关注热点，由此可见土木工程结构设计安全性和经济性不可或缺的重要性，从笔者对现阶段国内的土木工程结构设计情况调查来看，现存有设计不规范、稳定性、耐久性和抗震能力都有待改进的情况。出于推动土木工程结构设计发展和安全的考虑，笔者提出了相应土木工程结构设计在安全性和经济性上的优化建议，希望能让更多土木工程结构设计的工作人员意识土木工程结构设计中安全性和经济性的重要性，并意识到只有二者的统一和谐，才能对每一处建筑结构设计的安全性和经济性提供有效保障。

[参考文献]

[1]卯颖.土木工程结构设计中的安全性及经济性探究[J].中华建设,2023(3):93-95.
[2]蔡茱萸.土木工程结构设计中的安全性与经济性分析[J].城市建设理论研究(电子版),2022(30):46-48.
[3]陈松庭.探微土木工程结构设计中的安全性与经济性[J].中华建设,2020(9):106-107.
[4]李星.浅谈土木工程结构设计中的安全性与经济性[J].建材与装饰,2020(11):72-73.
[5]吕洪海.基于经济发展下土木工程结构设计中的安全性与经济性探讨[J].门窗,2019(18):124-126.

作者简介：王明强（1992.5—），男，青岛农业大学，土木工程，枣庄市城乡规划设计研究院，职工，助理工程师。

Copyright © 2023 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.