

Optimization Analysis of Building Structural Design Based on Civil Engineering

Bo Huang¹ Shan Huang² Jing Chen³

1. Chongqing Xinhui Real Estate Development Group Co., Ltd., Chongqing, 401147, China

2. Chongqing Transportation Corporation, CNPC Chuanqing Drilling Engineering Co., Ltd., Chongqing, 401147, China

3. Planning and Natural Resources Bureau of Yongchuan District, Chongqing, Chongqing, 401147, China

Abstract

In recent years, China's civil engineering industry is developing faster and faster, but compared with the western developed countries, China's civil engineering industry started late, the development speed is relatively lagging behind, so there are still many deficiencies in civil engineering architectural structure design. The structural design of civil engineering is an important work to determine the quality and economic benefits of buildings, so it is necessary to pay attention to it. It is very beneficial to improve the economy of the project to optimize the reasonable structural layout scheme and structural form. In this paper, the garage layout plan, column network and floor height analysis and garage structure selection analysis are taken as examples to discuss the economy, and the deficiencies in the structural design are analyzed and the corresponding optimization suggestions are given.

Keywords

civil engineering; building structure design; optimization analysis; structural layout scheme; garage structure selection

基于土木工程建筑结构设计优化分析

黄波¹ 黄珊² 陈靖³

1. 重庆昕晖房地产开发集团有限公司, 中国·重庆 401147

2. 中国石油集团川庆钻探工程有限公司重庆运输总公司, 中国·重庆 401147

3. 重庆市永川区规划和自然资源局, 中国·重庆 401147

摘要

近年来中国土木工程行业发展速度越来越快,但与西方发达国家相比,中国的土木工程行业起步较晚,发展速度相对滞后,因此在土木工程建筑结构设计当中还存在着很多的不足之处。土木工程建筑结构设计是决定建筑质量以及经济效益的一项重要工作,因此务必要引起重视。优选合理的结构布置方案和结构形式,对提高项目的经济性是很有利的。论文以车库布局方案,柱网及层高分析以及车库结构选型分析为案例进行经济性探讨,并对结构设计中存在的不足进行分析并给出相应的优化建议。

关键词

土木工程; 建筑结构设计; 优化分析; 结构布置方案; 车库结构选型

1 引言

随着城市化建设水平的逐步提升,土木工程项目越来越多,且建设规模越来越大,因此在土木工程建设过程当中,企业投入资金越来越多,工程施工周期越来越长,施工难度也越来越大,为了确保土木工程项目的安全性以及经济性,就务必要做好结构设计工作。优选合理的结构布置方案和结构形式,对结构的经济性有很大的影响,对其进行分析探讨是有必要的。土木工程建筑结构设计水平已经有了大幅提升,但其依然不可避免的存在一些问题。因此,务必要就当前中国土木工程建筑结构设计存在的问题,提出有针对性的解决策略。

2 工程概况

车库主要跨度为8*(4.8+6)米,覆土1.2米,层高3.7米,抗震等级四级,车库部分为人防车库。

(1) 车库布局分析

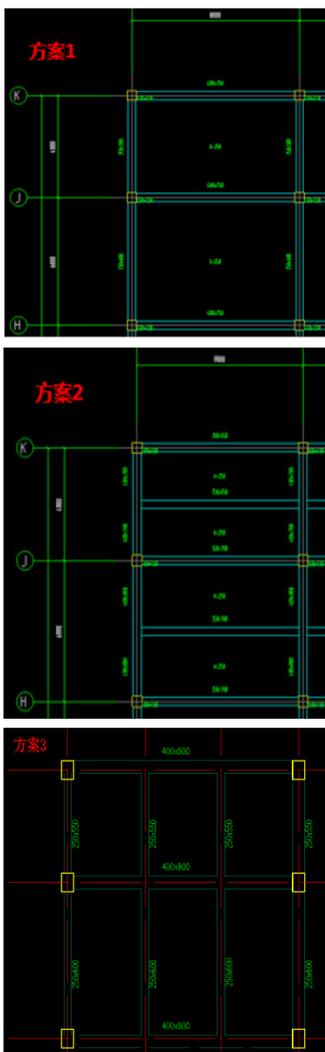
考虑工期,经济性等方面的因素,经过分析,人防布局按以下原则布置较合理:单层车库,人防应集中布置,放在塔楼较多停车位较少的区域,可减少停车位损失;先车位、后人防;多层车库,人防设在同一位置上下层或设在车库最底层;首开区不设置人防车库;相邻地块开发,人防考虑集中设置在同一地块内。

(2) 车库层高及柱网布置分析

车库层高 = 梁高 (0.8/0.7/0.6) + 管道高度 (0.5) + 车库净高 (2.2) + 地面面层 (0.1) + 预留富余量 (0.1) = 3.5~3.7 (规范要求: 车位净高 2m, 车道净高 2.2m; 部分公司考虑地库舒适性, 对净高有特殊要求) 兼顾规范要求及使用舒适性, 通常采用大小柱网, 非人防 3.7m, 人防 3.8m; 当采用小柱网, 可降低车库层高 0.1m; 车库层高每降低 10cm, 车库单方降低约 30 元 /m², 但会增加基础数量, 对于基础较深区域反而会增加成本。

(3) 结构选型

为选取最经济的结构布置方案, 本做了以下三个结构布置方案进行对比, 以探讨结构选型对经济性的影响。



序号	方案	设计参数
1	主梁 + 大板	X 向主梁 400*750; Y 向主梁 350*600
2	短跨向单次梁	X 向梁 350*650/350*700; Y 向主梁 400*700/400*800
3	长跨向两次梁	X 向主梁 400*800, Y 向梁 250*550/250*600

成本测算结果如下:

项目名称	单位	建筑面积 (m ²)					
		方案一 (主梁大板)		方案二 (x向单次梁)		方案三 (y向两次梁)	
		工程量	单方	工程量	单方	工程量	单方
柱钢筋	t	11.034	4.14	10.800	4.049	10.813	4.054
梁钢筋	t	58.950	22.10	78.323	29.365	77.573	29.083
板钢筋	t	60.002	22.50	42.339	15.874	43.201	16.197
钢筋小计	t	129.986	48.73	131.462	49.29	131.587	49.33
柱砼	m ³	59.94	0.02	59.94	0.02	59.94	0.02
柱模板	m ²	460.45	0.17	453.27	0.17	460.17	0.17
有梁板砼	m ³	797.91	0.30	876.17	0.33	848.24	0.32
有梁板模板	m ²	3398.10	1.27	3856.58	1.45	3824.74	1.43
砼小计	m³	857.85	0.32	936.11	0.35	908.18	0.34
模板小计	m²	3858.55	1.45	4309.85	1.62	4284.91	1.61
总价	万元	171.14		180.38		178.53	
单方造价	元/m ²	641.62		676.28		669.35	

通过对以上三种结构方案进行成本测算对比, 可以得出经济性: 主梁 + 大板 > 长跨方向两次梁 > 短跨方向单次梁。

3 土木工程建筑结构设计工作中存在的不足

在土木工程建筑结构设计工作中之中还存在着一些不足, 在论文之中将对其常见的几点进行细致分析。

3.1 没有遵循合理、高效的设计原则

为了保证土木工程建筑结构设计方案的经济性和安全性, 在设计过程当中就务必要遵循一定的设计原则, 而在实际的工作当中, 很多设计人员并没有遵循合理高效的设计原则, 从而无法保证设计方案和施工的实际需求相符合^[1]。土木工程建筑结构设计方案是否科学合理, 直接影响土木工程项目的建设效果。在设计工作开展的过程当中, 有一些设计人员为了省事或者为了追逐更大的经济效益, 一味地节省成本, 没有对土木工程施工项目所在地的具体情况进行细致的考量, 导致其设计方案无法与施工的实际情况相契合。^[2]因此, 施工人员无法通过设计方案来了解工程项目所需要达到的各种要求, 导致施工效率低下, 施工效果差。除此以外, 在核算图表的制定方面, 很多设计人员并没有进行严格的数据分析, 更没有对土木工程项目的施工地质情况和施工队的技术储备等进行详细考察, 因而无法在科学准确的各项数据基础上进行简练的信息提取, 从而就无法保证核算图表的高效性。

3.2 设计人员专业水平低、职业素养有待提升

土木工程建筑结构设计需要设计人员具有扎实的专业知识储备以及丰富的实践经验, 但是在实际的土木工程建筑结构设计工作中, 很多设计人员并没有满足基本要求, 一些施工单位为了节省成本, 没有专业结构设计团队的培养方面加大成

本投入,导致设计人员专业水平普遍较低,职业素养有待提升。土木工程建筑结构设计工作对设计人员的专业性要求比较高,并且要求设计人员具有极高的责任心,可以通过细致全面的数据分析,数据核算,现场考察等来进行方案的优化设计,因此,如果设计人员专业知识储备不够,缺乏工作积极性和责任心,那么就很容易导致设计方案与实际施工要求出现很大的偏差。

3.3 设计方案没有对施工安全引起足够的重视

由于很多结构设计人员在设计方案时没有对施工安全引起足够的重视,导致土木工程结构不完整。而土木工程建设最重要的因素就是安全性,如果设计人员在设计方案时,缺乏相应的安全性考虑,那么就很有可能导致最终的建设质量不符合要求,埋下很多安全隐患,从而导致居民的生活受到影响。^[1]所以安全问题是结构设计人员务必要重视的问题,而为了保证设计方案的安全性原则,那么设计人员就必须考虑到结构的稳定性。纵观建筑安全事故,发现出现事故的因素大多都是由于结构设计的不科学不合理而引发的。设计人员必须要根据施工当地的实际情况来检查设计方案是否合理,严格保障结构的稳定构造。

4 土木工程建筑结构设计的优化

为了能解决上述问题,笔者对上述提出的问题进行了优化,提出了几点建议以供大家参考。

4.1 严格遵循设计的合理、高效性原则

在土木工程结构设计过程当中,如果没有遵循合理高效的原则,那么很有可能就会使建筑物难以发挥原有的作用,并且无法体现安全性和经济性,因此在土木工程结构设计的过程当中,设计人员应该对工程施工地点的地质情况等进行详细的考察,对施工当地的地震等自然灾害发生的频率进行合理的分析,同时结合土木工程项目施工的实际要求,制定出科学合理的方案。在进行方案设计时,设计人员必须要先提供专业的地质调研报告,为项目设计提供科学的数据支撑,同时设计方案还必须要依据建筑的实际状态等进行优化调整。

4.2 提升设计人员的专业水平和职业素养

设计人员的水平及素质是决定工程结构设计方案是否科学合理的一个重要因素。因此,针对当前中国结构设计人员专业水平低下,职业素养不高的情况,必须要对其加强培训,提升土木工程设计人员的业务水平。施工企业在选用土木工

程建筑结构设计人员时,必须要进行严格的考核,只有那些专业知识储备扎实,职业素养高,对待工作有责任心,实践经验丰富的设计人员才能够正式上岗,保证整个设计队伍的高质量高水平,只有这样才能够保证设计方案的优化提升。要加强对设计人员的培训,使其熟练掌握相关的理论与设计方法,并且培养其创新眼光,使其不断的接受新理念新知识,迎合土木工程行业的变化与发展。

4.3 遵循严格的安全设计规定

土木工程结构设计人员在日常的设计工作当中,必须要不断的积累设计经验,学习先进的设计理论知识,从而使自己的设计更加规范。在设计方案时,必须要考虑到经济性和安全性,而安全性又是土木工程结构设计重中之重。^[4]只有当结构设计人员在对实际的项目进行多方考量的基础上,遵循一定的设计规范,才能够从源头上保证设计质量,从而保证结构设计的稳定性,有效的避免安全隐患和安全风险。设计人员必须遵循相关的设计标准及规范,清楚项目建设过程对于施工技术以及设备维护等的实际要求,提升设计图纸的准确性和质量,从而保障土木工程结构设计的安全性。

5 结语

总之,土木工程涉及的内容非常的广泛,由于受到各种各样因素的具体影响,使其设计难度加大。因此,为了保障土木工程在建设的过程中在结构设计以及效果方面更加的具备科学性以及合理性,一定要做好对结构方案的布置以及结构的选型。另外还需做好对设计人员实施培训工作,这些是非常重要的。在这个过程中要不断的对其综合素质以及相应的技术水平进行提高。与此同时,还需要重视实际勘察工作,这样可以保障土木工程在结构设计的过程中更加的合理,我们要始终坚信,设计水平以及从业人员的整体素养一定会不断的提升,进而会促进中国的土木工程建筑企业得到更好的发展。

参考文献

- [1] 李婷. 土木工程结构与施工技术的关系 [J]. 建材与装饰, 2020(11).
- [2] 曹圣嘉. 关于土木工程结构设计安全问题思考 [J]. 居舍, 2017(22).
- [3] 李祥娟. 探究土木工程结构设计中的抗震 [J]. 民营科技, 2018(05).
- [4] 刘静. 探究土木工程结构设计中的抗震问题 [J]. 建材与装饰, 2018(03).