

房屋建筑工程结构与地基加固技术分析

庞又天

洲宇设计集团股份有限公司南宁分公司, 广西 南宁 530000

[摘要] 建筑结构是否合理直接影响房屋建筑工程的安全和功能, 因此, 建筑结构是房屋使用的基础。目前, 房屋建筑结构设计存在原材料用量大、成本高的问题, 导致房屋结构的整体重量较大, 影响了房屋建筑的安全与稳定。房屋建筑结构设计时应遵循经济与科学并行的原则, 并从多个方面优化结构, 如层数、高度、材料等, 在保证工程质量的基础上, 降低施工成本, 促使施工单位经济效益最大化。

[关键词] 房屋建筑工程; 结构设计; 地基加固技术

DOI: 10.33142/ec.v6i8.9147

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Analysis of Structural Design and Foundation Reinforcement Technology in Building Engineering

PANG Youtian

Nanning Branch of Zhouyu Design Group Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: The rationality of the building structure directly affects the safety and functionality of the building construction project, therefore, the building structure is the foundation of the use of the house. At present, there are problems with the large amount of raw materials and high cost in the design of building structures, resulting in a large overall weight of the building structure and affecting the safety and stability of the building. When designing the structure of a building, the principle of economy and science should be followed, and the structure should be optimized from multiple aspects, such as the number of floors, height, materials, etc., so as to reduce construction costs and maximize the economic benefits of the construction unit while ensuring the quality of the project.

Keywords: housing construction engineering; structural design; foundation reinforcement technology

1 工程结构设计意义

基于我国建筑工程多功能化发展背景下, 建筑项目结构设计呈现出复杂化、多样化的特点。作为建筑工程建设中的必要环节, 结构设计不仅是提升建筑工程运行稳定性的重要支撑, 亦是增大建筑项目经济效益创造的关键所在。同时, 建筑物要想实现可靠性运营与使用, 需要以结构设计的有效把控为前提。所以设计人员需明确结构设计的重要性, 并做到在设计期间对各方面因素的充分考虑, 确保其结构设计不存在隐患与漏洞, 进而在保证建筑结构始终处于稳定状态的同时, 避免因结构问题出现威胁到民众人身财产安全。

2 优化房屋建筑结构设计的具体方法

2.1 从整体优化设计方案

(1) 综合分析各项影响因素, 站在整体视角, 科学统筹施工工艺、技术和资源, 从而保证优化后的房屋建筑结构设计更符合施工标准与规范。

(2) 设计人员进行房屋建筑结构设计优化时应充分利用 POWELL、复合形法和拉格朗日乘数法, 以找到最优的设计方案。同时, 还应注意原材料的质量把控, 保证每个部件的质量都能达到预期标准, 从而发挥其使用功能。

(3) 深入分析外部因素。在进行房屋建筑结构设计优化时, 相关人员必须将外界因素考虑在内, 并进行相应

控制, 排除房屋建筑结构设计的影响因素, 以此减少安全风险与隐患。

(4) 简化内部结构。若房屋建筑内部结构比较复杂, 设计人员计算时就会出现误差, 导致设计方案不合理, 造成资源浪费, 增加施工成本。为了有效控制房屋建筑的施工成本, 相关人员必须简化房屋建筑内部结构, 且简化必须符合设计标准, 从而减少计算误差。以房屋建筑结构抗震设计为例, 设计人员必须明确结构框架设计标准, 遵循相关的力学原理, 在保证房屋建筑结构稳定、平衡的基础上, 简化抗震设计, 降低房屋建筑抗震承载力, 从而提高结构整体抗震性能。

2.2 建筑细部结构设计优化要点

建筑结构设计技术优化还包括建筑细部结构设计优化。在建筑结构设计中的异形结构设计环节要使用多个矩形板进行拼接, 继而达到提升结构受力平衡的目的。此外, 运用多个矩形板拼接方式来控制结构拐角缝。与此同时, 在建筑框架抗震墙设计过程中, 需要使用冷轧带肋钢筋, 为了便于后续现场施工作业和降低整体工程造价, 在设计环节需要将冷轧带肋钢筋数量控制在合理范围内。建筑结构细部设计优化过程中, 为了实现建筑细部结构设计的可视化, 通常采用三维仿真模型软件进行仿真模拟, 确保建筑细部结构设计的准确性。

2.3 地基与框架结构设计优化

地基与框架是保证房屋建筑结构稳定的基础,因此,优化地基与框架结构尤为重要。

(1) 地基设计优化。众所周知,地基承受着房屋建筑的全部荷载,其设计是否合理直接影响建筑物的稳定性与安全性。为了保证房屋建筑地基结构的合理性,设计人员必须勘察施工现场的水位、地质,综合考虑水文情况、岩体情况等,并由专业人士计算荷载范围,保证地基设计的稳定性,避免后续因荷载过大出现沉降情况,影响房屋建筑整体结构的稳定性,以此保证居民的生命、财产安全。

(2) 优化房屋建筑框架设计。房屋建筑框架设计优化需结合结构计算,确定柱网和柱距。合理的柱网、柱距不仅可以提高房屋建筑结构的稳定性与安全性,还可以保证房屋建筑工程的经济性。就整体平面布局来说,必须降低房屋建筑内部刚度,提高四周刚度,以规避扭转过大问题,增强房屋建筑工程整体的抗震性能。框架柱与框架梁的截面应控制在合理范围,否则会浪费资源,同时,过大的截面还会影响美观性,甚至在特殊位置上会影响空间的实用性。

2.4 建筑基础结构设计优化要点

在建筑基础结构设计过程中,建筑设计团队除了要总结自身团队的设计经验,还要与建筑基础施工团队保持密切联系和有效沟通,广纳建筑基础结构与施工方面的专业人士的建议,最终确定一个适应项目本身的基础结构设计方案。比如,近年来,建筑结构设计中对抗震墙的关注比较多,因为建筑抗震能力除了与抗震墙建筑要求有关外,还与建筑结构顶部和建筑结构底部的协调性有关。因此,在建筑结构设计过程中,除了要考虑抗震墙的建筑要求外,还要考虑建筑基础结构设计形式对抗震墙施工的影响,从而对建筑基础结构设计进行科学合理优化。

2.5 结构抗震设计

2.5.1 抗震措施

为进一步提升建筑结构抗震能力,需在设计过程中充分考虑到概念设计、结构延性、限制建筑高度、结构抗震验算等因素。同时,在抗震设计时要求相关人员重视对构造措施、抗震验算、概念设计等要求。基于对消震、抗震的结合,结合对项目实际情况的分析,在结构延性与地震力相互影响视角下进行双重设计指标与方法的建构,结合对结构措施的有效应用来提升建筑结构抗震能力。另外,可在抗震设计时融合“强剪弱弯、强柱弱梁”等理念,通过提高结构延性来达到提升建筑设计质量的目的。

2.5.2 抗震设计理念

为保障建筑工程可始终处于稳定、可靠的运行状态,需要人员在开展结构抗震设计工作时严格遵循《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)等规范条例。同时结合项目建设条件、要求的分析,立足“三水准、两阶段”视角

来提升结构抗震设计效果。其中“三水准”是指建筑结构在遭遇小震、中震与大震事件时,可分别保持不坏、可修以及不倒的状态。而“两阶段”分别为:第一阶段,一方面是以第一水准烈度地震参数为基准,对弹性状态下地震作用效应进行精准计算,并基于对重力荷载、风荷载等参数的组合,以最后计算结果为参照来确定承载力抗震调整系数,以保证结构抗震设计符合第一水准强度标准。另一方面则是对结构层间位移角利用同一地震动参数进行计算,并以抗震规范限制值为参照来控制位移角具体参数。同时结合对抗震构造措施的有效应用,确保结构抗震设计达到第二水准强度要求。第二阶段,以第三水准地震动参数为基准,对建筑结构弹塑性层间位移角参数进行计算,在保证位移角不超过限定要求后对抗震构造措施进行融合应用,以保证建筑结构抗震强度符合第三水准要求。

3 地基基础施工及加固作业存在的难点

3.1 地质条件的复杂性

由于我国的地质条件十分复杂,在实际加固及基础施工环节很容易受到特殊地质的影响。例如,软土的性质较软、渗透性较差且承载力低,作为地基时受到建筑的垂直压力,容易出现压缩变形,因此需要对其进行地加固作业。在实际施工环节,部分区域还存在冻土,相关人员应全面考虑冻土的冻胀力给基础及上部结构带来的影响,然后才能确定基础深度。因此,针对不良土层的加固作业十分必要,相关作业人员需要事前调查当地的水文地质状况,再结合实际状况合理确定加固方案。

3.2 施工的复杂性

首先,基于我国复杂多样的地质条件,加上城市地下空间分布的大量管线,导致建筑地基基础设计与施工的难度不断增加。另外,相关人员在作业环节很容易忽略较为细微的因素,导致方案不够科学合理,容易引发地下水渗透等问题。其次,加固技术涉及诸多方面,相关人员在加固环节容易出现失误,影响加固功能的发挥,导致整个地基结构失稳,进而造成建筑基础倾斜、建筑无法正常施工与使用等问题,严重影响建筑工程质量。

3.3 人为因素

现阶段的施工环节,部分单位对人员的重要性认识不足,严重制约着相关作业的开展。首先是思想意识方面的问题,部分施工人员对于加固与基础作业的重视程度不足,在地质勘察时开展不够深入,难以全面获取信息。这会导致相关人员在方案设计时缺乏信息基础,出现设计方案与工程实际情况不符等状况,造成建筑工程的安全隐患。其次,在技术方面,随着建筑工艺的迅速发展,相应的加固技术与基础施工技术也较为先进,但是部分施工和设计人员的技术水平不足,作业环节很容易出现数据计算有误或操作失误等状况,不仅影响了加固作业的顺利进行,还会严重影响建筑工程的质量。

4 建筑地基基础的加固工艺

4.1 强夯法

在加固技术中,强夯是较为常见的技术手段,能够有效提升地基的强度、压缩性以及承载能力,从而提高基础工程的质量。该技术的作业模式简单,效率较高,且适用范围较广,具有很强的优势,但是在实际作业环节,也存在着一些缺陷。该技术在应用中可能存在下沉量超标、地基强度不足以及土壤松动等问题,很大程度影响作业的质量。

因此,要想保证施工质量,施工人员首先需要提前在土层上铺1层砂石,以降低夯击对含水层产生的影响。其次,相关人员还需要在勘察环节仔细研究地层状况,合理确定加固方案,以保证工程质量。最后,相关人员需要根据施工情况来调整夯击次数与程度等,以保证夯实作业的顺利进行。

4.2 高压旋喷桩

基的处理技术模式还具备高压旋喷桩,高压旋喷桩技术属于一种应用高压水,或者高压浆液所形成的高速喷射流束,在高压喷射流束的应用进程之中,其会将地层土壤展开切割处理以及冲击处理,同时将水泥材料基质浆液展开填充处理、掺杂混合其中,借此形成桩柱体或者板墙形状的凝固体。其适合应用在处理地基施工进程中的淤泥、淤泥质地的土壤、黏性土壤、砂土等地基,对于土壤之中具有较多的直径较大石块、含量较高的有机物质的工程,应该依据实际工程场地的实验检测成果来确定其适切性与实效性。高压旋喷施工作业可以依据工程需要,以及途中条件选取应用单管法、双管法以及三管法,加固体的整体形状可以被划分成为柱体形状、板壁形状以及条状。高压喷浆具备强化与提高地基坚实程度以及预防渗漏状况的作用,可以应用在既有建筑以及全新施工的建筑工程的地基处理作业、地下工程以及堤坝的水源截流、基坑封底作业之中。化学注浆技术的基础上,高压喷射技术在地基处理之中逐渐兴起与大范围蔓延。其技术原理就是借助钻机道具先进行钻孔,之后将注浆管插入进地基土层的预期设定部位,将压力调整到2MPa以上,展开浆液的高压注射,这样一种高压射流情况会严重对周围的土体造成损坏影响,导致土体以及浆液拌和高效混合,同时有规律地依据相应比值重新排列。等到浆液凝固凝结,地基土壤之中就会形成全新的凝结体,这样一来不但有效提升了原本地基的承受荷载能力,降低形状改变概率,并且达成了加固地基的作用。

4.3 灌浆加固法

灌浆加固是指在需要加固的部位进行灌浆作业,以保证工程质量。在实际作业环节,相关人员需要在加固部位钻若干小孔,然后向小孔内灌入适量的化学浆液和水泥砂

浆。灌浆后,浆液会和土体产生化学反应,出现胶结现象,等到浆液硬化后,就能起到加固地基、改善地基物理性质以及填充地基所形成裂缝空隙的作用。现阶段的灌浆加固主要分为高压喷射和静压灌浆2种形式,相关人员应合理确定注浆量、注浆速度以及注浆时间,并且结合实际规划钻孔位置与间距,避免浆液聚集。此外,作业人员还需结合实际材料选择注浆类型,确保浆液初凝前完成灌浆操作,并且按照先周边后中心的顺序进行灌浆,避免注浆孔间出现串孔问题。

4.4 预压技术

预压技术的应用,主要针对岩土工程地基施工过程中所出现的软基情况,在正式施工作业的前期阶段,首先应该在拟施工的构筑物地基部位施加静荷载,等到地基基本上压实牢固稳定以后,移除之前所施加的静荷载,借此来提升软弱土层的承受荷载能力以及规避建筑物建设完毕以后,出现较大沉降情况。通过应用此种预压技术,有效降低了沉降事故的发生概率,也逐渐提高了地基所具备的坚实稳固程度。淤泥、黏土等土壤质地大多应用预压处理技术,其中最为常见的预压方式具有真空预压以及堆载预压两种,预压技术具备操作便捷高效、材料取用方便、经济实效性较高等优势,但是在实际的施工作业进程之中,工作人员应该严格依据土体之中存有的孔隙中水压以及地基沉降情况展开及时预压管控。

5 结论

建筑结构设计中的技术优化种类较多,至于具体对结构设计中的哪部分进行优化,设计人员要根据项目具体情况进行综合考量,要根据项目建设场地勘察资料制订初步的建筑设计方案,并在此基础上充分利用多种技术优化手段来提升建筑设计质量,降低工程造价,最终达到建筑构优化设计的目的。

【参考文献】

- [1]邵文展,王兆君.房屋建筑工程结构与地基加固技术探究[J].建材与装饰,2019(20):108-109.
 - [2]赵青.房屋建筑工程结构与地基加固技术的分析[J].江西建材,2019(6):53-54.
 - [3]熊黎黎.关于房屋建筑工程结构与地基加固技术认识[J].门窗,2019(10):91-92.
 - [4]刘娜,蔡立.房屋建筑工程结构与地基加固技术探究[J].住宅与房地产,2019(9):64.
 - [5]程亮亮,张松.房屋建筑工程结构与地基加固技术探究[J].住宅与房地产,2018(30):167.
- 作者简介:庞又天(1989.5—),桂林理工大学,土木工程,洲宇设计集团股份有限公司南宁分公司,结构设计,结构设计主任工程师。