

土木工程建筑结构设计问题及优化措施

蒙晓萍

广西建工第五建筑工程集团有限公司

摘要:现阶段,我国社会经济的快速发展,推动了城市基础设施建设,使得土木工程项目建设数量不断增加。在土木工程施工过程中,结构设计是最为关键的内容,为了保证工程建设的安全性和经济性,需对结构设计加以重视。但是,在结构设计中依然存在很多不足,因此,需对结构设计中存在的问题设施有效的处理措施,严格依据各种规定和标准,确保后期施工能够有序开展,提高土木工程经济性和安全性,提升土木工程项目经济效益。

关键词: 土木工程; 结构设计; 优化

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.05.088

引言

土木工程结构完整性、稳定性和美观性是衡量土木工程项目质量和价值的重要指标,其还直接关系到企业的经济效益。随着我国工程领域不断发展,土木工程行业进入繁荣发展时期,工程项目的规模和难度也不断加大,科学地制定工程项目设计方案对于确保工程项目安全性和质量有着重要意义。设计单位应总结设计方案中的不足,不断调整设计方法和完善设计方案内容,从而提升土木工程结构设计方案质量,保障工程项目质量。

一、概述

土木工程结构设计指的是通过力学的形式对整体土木工程建设进行详细分析,并开展系统性设计,在具体设计环节要求综合考虑各个项目中存在的因素,对工程整体结构的各种功能进行全面评价。在结构设计时,应对建筑物的管道、线路、设备等进行细致化设计,确保能够满足建筑结构稳定性和安全性的设计要求。为了保证结构设计方案的合理性与科学性,需严格依据土木工程结构设计流程,在结构设计时,应对施工现场全部构件实施详细化分析,确保构件承载力能够符合规定要求,在工程建设完成后能够最大程度发挥承载效果。对此,在结构设计时,应精确计算出构件的承载力,确保相关参数能够满足设计和使用要求。在当前的土木工程建设中,涉及的结构设计内容较多,需对各个结构之间的关联进行优化调整,选择出适宜的组合形式,确保整个建筑结构的稳定性和可靠性。在选用建筑结构方案时,需依据工程建设应用要求和实际特征,并综合考虑施工成本、建设周期等影响因素,同时还需科学合理地

选择适宜的技术工艺,丰富建筑物功能,编制出切实可行的结构方案。除此以外,还要求按照工程项目原先预估情况,对结构方案进行完善调整,防止后续工程建设出现各种问题,确保建筑结构施工质量。

二、土木工程结构设计的意义

土木工程结构设计会对整个工程建设质量产生直接影响,在结构设计时,相关人员需对安全控制加以重视。我国建筑领域快速发展,为了满足人们对住房的需求,对建筑结构的各种功能提出了更高的要求。因此,为保证工程施工的质量与稳定,必须提高对于结构设计的关注度。与此同时,土木工程结构设计与工程建设有着必然的关系。在土木工程施工活动开展之前,需注重结构设计环节,如果在此过程中出现问题,则会影响到后续施工进度。如果发生较为严重的问题,则容易造成风险事故,甚至会危害到人们的生命财产安全,使得企业需承担巨大经济损失。另外,在城镇化建设背景下,基础设施工程项目不断增多,社会各界对于土木工程结构设计质量的关注度显著提升。因此,设计工作者应对土木工程结构设计质量和水平进行改善,为现代化城市的可持续发展提供保障。

三、土木工程结构设计中存在的问题

(一) 土木结构缺乏完整性

土木结构完整性是反映建筑安全性的重要指标,如果土木结构完整性不足,可能对建筑安全性带来影响。部分设计单位在设计土木结构时忽视了细微部分设计方案优化的重要性,从而导致土木结构完整性受到影响。例如,设计桩基结构时,忽视了桩基结构抗腐蚀性的重要性,未结合当地水温条件特点设计桩基结构,因此桩基在使用过程中受到腐蚀,从而增加了安全风险。控制土木结构完整性的前提条件是确保相关结构能够在特定的环境下保持足够的稳定性,如果其稳定性达不到基本安全等级要求,必然对整个项目的质量造成影响。还有一些设计单位在设计时未能考虑相关结构功能特点,忽视了次要功能。例如,挡土墙设计时,如果未设置排水孔或排水孔设置不当,不能有效滤除土中的水分,就会增加挡土墙的水平推力,对挡土墙的稳定性造成不利的影 响。由此可见,完整性是土木结构设计的关键要素,如果完整性得不到满足,土木结构设计的效果将会受到影响,其对于土木工程行业的发展将会产生不利影响,

同时可能影响建筑质量。

（二）土木结构参数误差大

结构参数误差是影响结构稳定性和安全性的主要因素，如果在设计过程中相关参数误差较大，施工工程安全和质量将会受到影响。部分设计单位在设计阶段未能得到严格准确的工程勘察数据，导致部分参数失真，设计阶段应用错误参数设计土木结构，从而导致土木结构质量受到影响。例如，建筑地下室结构设计时，勘察单位提供的抗浮设防水位不准确或仅提供勘察期间的稳定水位，抗浮设计时计算所得的数据偏差较大，设计时应用错误参数导致抗浮结果出现较大偏差，如果施工单位按照此设计方案开展施工，可能出现安全隐患。参数误差问题产生的另一个因素是设计人员未能结合施工项目所在区域的实际情况判断周边环境带来的影响，其制定的设计方案较为理想化，而实际施工过程中施工单位需要面对的不可控因素较多，所以施工作业的情况与设计方案存在一定的差异，导致施工安全性受到影响。

（三）经济性设计问题

在土木工程结构设计中还会存在各种经济层面的不足，加之传统设计理念及方式的影响，在设计过程中设计人员可能更倾向于其质量性和安全性，并不太重视其节能性，加之节能理念不足，传统设计一定会引发工程在经济效益层面的问题，并且节能设计同样是工程结构设计需要考虑的核心重点，与此同时，在土木工程结构设计中还会存在对工程造价及预算管控力度不足的问题，并未根据预算标准设计工作，设计过程中的所有环节也未清晰界定，极易致使土木工程成本超出预算的情况出现。

四、土木工程结构设计优化策略

（一）整体结构的优化设计方法

在对土木工程结构设计时，为保证设计方案的整体性，需对以下几个方面加以重视：①对建筑结构中存在的问题进行详细分析，确保项目设计方案能够符合工程建设和设计标准要求；②加强各种施工材料的质量控制力度，确保工程建设中所应用的材料符合相关规定要求，同时还需防止发生材料浪费的情况；③综合考虑建筑结构外部环境因素影响，严格控制物力、人力等方面问题对整个建筑设计造成不良影响；④对建筑内部结构进行简化设计，现如今，很多土木工程内部结构较为复杂，并且承载力相对较差，如果在设计计算中出现偏差，不但会提高项目成本，还容易发生安全事故，难以有效保证整个工程施工质量。

（二）合理选择标准图集

依据标准图的要求，提高结构设计的可靠性，与此

同时，减少设计过程的失误率，降低工程施工资金投入。在进行小规模土木工程结构设计时，如使用标准图，能够充分保障结构设计的合理性和稳定性，并且还可增加工程项目经济收益。然而，如果土木工程建设规模比较大，则所涉及的施工内容较多，且施工技术工艺复杂程度高，施工周期较长，若只采用标准图，则会增加施工成本，因此，设计工作者需依据工程施工具体情况选用科学合理的标准图，并完善结构设计，保证工程施工能够有序开展，提高工程项目经济收益。

（三）综合考虑土木结构的安全性

安全性设计原则直接关系到土木工程项目安全性，因此必须加强安全设计管理工作。在安全性原则方面，必须从具体的设计角度入手，严格地控制各项设计要点。例如，设计桥梁桩基结构时，应考虑到桩基所处位置的水文变化情况、桩基的最大承重和自然环境变化等因素对其造成的影响，如果设计过程中忽视了某个因素，可能对桩基的安全性产生威胁。设计过程中也要考虑到土木结构后期维护管理内容，尽可能选择便于维护管理的结构，这不仅可以降低维护管理工作的难度，而且也能保障维护管理的效果。很多土木结构出现质量问题都是由于设计过程中对安全性要素考虑不够全面导致的，如未能考虑到工程项目后续投入使用后环境因素变化对其结构稳定性造成的影响，所以随着工程项目使用时间增加其安全性也受到了一定的影响。设计单位应重新认识安全性原则重要性，能够将所有影响土木结构安全性的要素考虑全面，并在设计过程中融入安全理念，有效地保障设计方案的安全性。此外，应用BIM工具可以对设计方案中存在安全隐患的内容进行分析，利用BIM系统演示功能可以模拟施工作业过程，如果设计方案存在安全隐患，演示系统能够将相关隐患清晰地展示出来，从而帮助设计人员优化和调整设计方案，确保设计方案的安全性。设计单位需不断地创新设计方法，充分地考虑各项影响因素对设计方案安全性的影响，从而更好地确保设计方案的安全性。

（四）适时引入和应用BIM技术

早期的土木工程结构设计通常运用的是二维绘图软件和一些工具性绘图工具。伴随着BIM技术的快速进步和发展，此技术得以在诸多领域及行业广泛应用，有效弥补了早期土木工程的设计弊端。利用BIM技术可以综合性地搭建系统平台，将海量的工程信息融合在信息化的平台中，创建数字化、三维化的学习模型。把一些重要信息向BIM的核心建模输入，创建完整性、系统性的信息模型。严格管控土木工程的所有数据信息。充分保障土木工程结构智能化设计，进而有效控制结构设计的

经济性。并且，土木工程信息量较大，许多团队及部门之间存在严重的信息交流障碍，充分保障结构设计和施工的有效对接和沟通，土木工程企业施工人员可利用BIM技术宏观调控并动态管理土木工程的所有信息，充分保障土木工程结构设计及施工的经济性。

（五）密切重视结构设计细节

在土木工程结构设计中，细节问题主要涉及承重结构设计、建筑隐蔽区域设计等。在实际设计时，重视结构设计的各类细节，避免发生细节设计偏差的情况。与此同时，还需对工程项目每个空间结构的承载力和抗震性能进行精准计算。另外，应综合考虑到工程施工成本，使用科学合理的方式减少项目建设环节各类资源的消耗量。在土木工程结构设计中，应当编制工程量清单，以此为基础制定成本管控实施方案。管理人员需对工程量编制清单进行详细审核，避免发生遗漏的情况。还需创建科学合理的成本定额指标体系，持续改善目前工程项目管理水平。

（六）强化设计人员管理优化工作

管理工作也是影响土木结构设计质量的重要因素，针对目前设计人员技术性失误问题，必须通过管理工作进行控制。在管理方法优化方面，应该明确各项设计技术应用准则，并详细地记录各个设计过程，有效地保障设计工作的有效性。在管理制度方面，必须对设计人员失误行为提出具体的处罚措施，这是减少人员失误的关键一环，通过惩罚措施能够使技术人员更好地规范自己的行为。在管理体系建设方面，应通过现场技术管理和远程动态管理的方法实现对技术人员进行有效管理的目标。管理工作优化工作的开展也应立足于设计单位广泛存在的问题进行分析，制定更多有效的发展措施，使每一个设计环节都能在具体的管理体系支撑下得到有效控制。此外，设计单位也可以建设线上管理体系，设计工作全部在线上完成，管理人员能够结合线上设计工作内容对设计工作存在问题的地方进行分析和研究，结合具体的问题制定解决和调整措施，最大限度保障设计工作的效率和质量。不断地优化管理工作，制定科学的管理方法和措施能够实现对各个设计环节的有效控制，解决常见的设计问题，有效提升土木结构设计的质量。

（七）引进先进技术，保证结构的完整性

在土木结构设计领域，信息技术设计软件的应用效果突出。设计单位应引入信息技术设计工具，运用其进行设计工作，从而提高土建结构的完整性。例如，使用CAD绘图工具在设计行业有广泛的应用。利用计算机对参数进行合理调整，可以有效防止手绘法计算误差造

成的设计结构缺陷。同时，可以利用BIM工具对设计方案进行建模，通过观察土建结构模型，对设计方案中的不足之处进行修改，避免施工单位将有缺陷的设计方案应用到施工作业中。同时，设计单位还应收集和总结以往设计案例中的质量问题案例，分析设计方案的不足之处，尽可能避免在后续设计过程中出现相关问题。引入先进的设计技术，可以有效地保证设计方案的完整性，避免设计缺陷影响土木工程的质量，从而保证土木工程的质量。

结束语

综上所述，结构设计是最为重要的一项内容，制定出科学合理的设计方案，可为工程建设提供可靠依据，避免在项目施工及使用过程中出现各种问题。本文结合工程实例对结构设计优化方案进行分析，在连接体结构优化设计中，需尽可能将连接体中的各个构件的刚度、体型、平面保持一致，避免发生耦联振动的情况。与此同时，在该类型结构连体位置和转换层设计中，需应用科学合理的抗震方式，提升结构设计水平，保证项目建设质量。

参考文献

- [1] 贾东江. 土木工程：培养国家的建设者[J]. 考试与招生, 2021, No.162, No.163, No.164 (Z1): 113-115.
- [2] 臧鹏. 浅谈土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理技术[J]. 居舍, 2021 (16): 33-34+86.
- [3] 王万才. 土木工程建设中结构与地基加固技术的应用分析[J]. 居舍, 2021 (16): 65-66.
- [4] 张祥. 土木工程施工中地基加固结构技术的应用[J]. 绿色环保建材, 2021, No.171 (05): 121-122.
- [5] 武海鹏, 吴丽丽. 地质工程专业钢筋混凝土结构原理课程教学研究[J]. 山西建筑, 2021, 47 (11): 181-182.
- [6] 聂旭东. 关于土木工程建设中建筑结构基础设计分析[J]. 居业, 2021, No.160 (05): 19-20.
- [7] 蔡云梅, 赵成, 吴英. 关于土木工程专业设计类课程实践教学方法的探讨[J]. 黑龙江教育 (理论与实践), 2021, No.1353 (05): 74-75.
- [8] 张智远. 土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理技术分析[J]. 中国建筑金属结构, 2021, No.473 (05): 98-99.
- [9] 闫争科. 建筑工程结构设计中抗震问题分析[J]. 建筑技术开发, 2021, 48 (09): 19-20.