

土木工程建筑结构设计问题及优化措施

汶永涛, 李文军

(陕西金晟弘建设工程有限公司, 陕西 宝鸡 722300)

摘要 随着我国城镇化建设步伐持续加快, 土木工程建筑行业也迎来了飞速发展, 各类建筑工程数量和规模不断扩张。在行业快速发展的背景下, 土木工程建筑结构设计诸多设计问题突出, 不仅影响建筑工程的施工进度, 还大幅降低了建筑整体的安全性。本文从土木工程建筑行业的发展现状出发, 深入剖析了结构设计中的普遍问题, 并结合行业规范, 提出针对性的解决措施, 以期为行业内结构设计工作的改进和完善提供参考。

关键词 土木工程建筑结构设计; 结构材料选取; 楼层平面刚度; 传递性设计

中图分类号: TU318

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2026.24.032

0 引言

土木工程建筑结构设计是现代建筑工程领域不可或缺的重要组成部分, 更是保障建筑物综合性能的关键环节, 在整个建筑行业高质量发展进程中占据着举足轻重的地位。在建筑物整体规划、方案设计以及现场施工建造的全流程中, 建筑结构设计的作用不可替代, 其直接影响了建筑物的长期使用过程中的整体安全性能以及项目运营的经济合理性。目前社会经济稳步发展, 人们对于建筑空间的需求越来越多样化, 因此, 设计人员需要立足于工程实际条件和项目建设需求, 全面统筹兼顾选材、受力分析、合理选型等多个维度, 合理控制工程建设成本的同时全面提升建筑的安全防护水平。因此, 现阶段需要结合当下结构设计工作的短板, 主动探究有效的优化路径, 持续完善设计体系, 全面助力建筑行业的持续健康发展^[1]。

1 土木工程建筑结构设计的主要内容

在开展土木工程建筑结构设计工作中, 需要重点考虑两大关键内容开展系统化的设计工作。首先是需要重视各类专项设计项目中的规划落实工作, 建筑工程本身是一项综合性的建设工程, 结构主体设计、给排水系统设计等多个内容紧密关联, 直接关系建筑后期使用体验和运行效果, 在开展各个模块的设计工作时, 必须将建筑整体的安全可靠性和功能稳定性作为出发点, 合理优化设计方案, 切实提升建筑整体经济效益。其次, 需要遵循行业结构设计规范和硬性的设计要求等, 建筑物由多种结构构件共同组成, 每个构件都需要具备承载能力, 能够稳定承受自重荷载和外

力荷载等, 充分发挥自身优势, 保障建筑日常使用过程中的稳定性, 因此在设计阶段需要进行强度测算工作, 结合建筑物的使用年限、环境因素等综合分析, 从构件设计层面规避安全风险^[2]。除此之外, 设计人员还需要分析不同结构之间的衔接关系和受力传递逻辑等, 科学选择结构组合方式, 实现各部分结构的协同受力, 全方位保障建筑物整体结构安全, 有效提升建筑质量。

2 土木工程建筑结构设计的主要问题

2.1 缺乏较强的整体性

在开展土木工程建筑结构设计的过程中, 行业内普遍存在的问题就是整体设计思维较为薄弱, 严重缺乏全局统筹意识和系统规划理念, 很多设计人员往往局限于内部设计的内容, 无法站在建筑的整体布局开展深层次的综合分析, 这种局部设计的思想会导致结构设计工作呈现碎片化的状态, 各区域之间互不衔接, 缺少统一的规划导向和协同配合逻辑, 不能形成相互支撑的完整结构体系, 在后续使用的过程中, 建筑各项功能缺陷和结构短板也会逐渐暴露。另外, 结构设计整体性不足的问题还体现在建筑物无法与周围的自然环境等相融合, 与周围环境格格不入。这些不协调的设计难以对周围的生态、市政等各类资源进行高效利用, 造成资源浪费, 违背了现代建筑绿色化的发展理念。

2.2 结构材料选取问题

在当前土木工程建筑结构设计工作中, 结构科学选材往往容易出现疏漏, 材料选用的合理性需要从材

作者简介: 汶永涛 (1996-), 男, 专科, 助理工程师, 研究方向: 土木工程。

料强度、耐久性、经济成本以及绿色可持续发展等多个维度综合考虑。在实际选材过程中,强度与刚度的匹配不达标是比较常见的问题,建筑不同位置的结构构件所处的受力环境不同,需要承载的荷载类型和强度也有差异,如果没有在设计阶段进行精确受力分析和匹配建材,盲目选用材料,就会出现材料与实际需求不匹配,整体结构受力失衡。除此之外,结构材料的耐久性能和使用寿命是选材阶段的关键要点,建材自身的抗老化、抗风化等能力,直接决定了建筑物整体的使用周期。建筑在长期使用过程中,会持续受到温度、湿度变化、雨雪侵蚀、风霜冻融等因素的持续影响,如果选用的材料性能较差,环境适应能力不足,便会缩减建筑整体结构的服役年限,严重威胁建筑使用安全。因此,在设计阶段需要综合研判各类建材的环境适应能力,从源头提升建筑结构的性能,同时兼顾材料采购的经济合理性,实现安全性能和经济效益的协调统一。

2.3 细节处理缺乏严谨性

在土木工程建筑结构设计工作中,各类关键细节问题都应该被充分重视,但目前我国很多土木工程建筑结构设计方面的不足都来源于一些看似不起眼的小细节,这些细节问题虽然表面微小并且不易被察觉,却会对建筑整体质量产生十分显著的影响,比如在预埋件设计时,如果不能对兼容问题进行细致处理,就可能会导致施工效果不合理,与其他结构部件的施工还可能会发生冲突,进而严重影响建筑整体功能^[3]。

2.4 楼层平面刚度问题

在建筑结构设计过程中,一些设计人员的设计能力可能相对不足,对结构力学的原理和核心设计理念掌握得不够扎实,理论储备不足,在开展设计工作时,结构布局规划和力学模型的搭建脱离了现场实际情况,对受力分析不够精准细致,计算方式不严谨,得出的各项技术参数与现行的行业设计规范和标准不符合,这不仅大幅削弱了数据的参考价值,还会直接影响建筑结构的稳定性,对后续施工造成极大的安全隐患。

2.5 土木工程结构设计方案中的问题

土木工程结构设计需要紧密结合施工现场实际情况,以设计方案为施工核心依据,根据方案的指导性作用,保障建筑设计达到预期的需求标准^[4]。现阶段的很多结构设计方案存在诸多细节缺陷,图纸标注、构件表示和参数标注等缺乏统一的规范,内容表述模糊甚至是符号使用混乱,给施工人员的使用造成困难,这类不规范设计的问题很容易引发操作问题,方案不

能正常落地执行,破坏结构设计的合理性,进而影响工程建设质量。

2.6 套用标准图危害设计安全性或经济性

土木工程结构前期计算涉及多门专业学科知识,技术门槛比较高,部分设计企业缺乏专业人才,在设计过程中会简化计算流程,对于建筑结构简单分类后便直接套用标准图纸开展设计施工,盲目地套用标准图纸的行为无法平衡建筑安全与施工经济,如果忽视场地环境、地基条件差异等而一味照搬图纸,容易导致建筑安全标准和实际场地不匹配,遗留结构安全隐患。后期如果想弥补缺陷,又需要增加额外的施工投入,提升建筑成本,因此,套用标准图的设计模式弊端问题突出,质量水平和效率均严重不足。

3 基于土木工程建筑结构设计现存问题的优化措施

3.1 优化整体土木工程建筑结构设计

在土木工程建筑结构设计的前期方案设计阶段,可以依托建筑本身的结构体系、使用功能和荷载受力等多方面基础条件,结合专业判断能力,为设计人员的设计提供可靠的参考,更好地进行功能设计和外观造型设计^[5]。在整体结构设计过程中,需要保障理想的结构形态具备协调性,能与后续各类建筑构造有效适配,规避建筑内部各结构之间出现矛盾和不兼容问题,尤其是后期涉及暖通、给排水等配套系统的安装,都需要在结构设计阶段进行综合考量,从而让建筑结构设计完全契合预期设计目标。

3.2 材料选取方面优化措施

在材料的选择方面,要考虑建筑结构的整体性能、安全水平和经济成本等,如大跨度的钢结构桥梁设计,可通过合理选材落实设计优化工作。首先要全面分析各类建材的综合性能,包括金属、混凝土和各种复合材料等,充分了解不同材料的力学性能,综合对比各类材料的适用条件和优劣势。针对大跨度桥梁工程,需要重点研究各类钢材的受力性能,研判其在大跨度施工场景中的适配性,结合工程实际来筛选最优的钢材。除此之外,还要根据桥梁的抗震等级等,选用强度和延展性能较好的钢材,对不同的地域环境,如滨海高腐蚀等特殊情况,搭配耐腐蚀的钢材或防护层,进一步提升结构的环境适应能力。

3.3 注重土木工程建筑结构设计核心细节

想要高效推进土木工程建筑结构设计工作,提升建筑投入使用后的整体运行质量,就需要高度重视结构设计中的细节内容,精准把控并妥善处理好每一处

关键细节设计,保障各结构之间精准契合,协调统一,从源头上避免各类结构质量缺陷。在针对性优化结构关键细节的过程中,设计人员需要把控关键节点设计,既要保证整体结构布局的科学性,也要保障建筑结构设计的标准化和运行可靠性。设计人员需要全面熟悉并深入研究国家现行的设计规范与行业标准,将各项硬性要求融入设计和现场施工的全过程中,严格按照规范来开展各项工作,以规避各设计细节之间出现矛盾冲突,全面提升建筑的整体稳定性。由于建筑结构核心细节的处理标准严格且实施难度较大,这对设计人员的综合能力形成了挑战,相关人员需要持续学习专业知识,从而更加专业地完成土木工程结构细节设计与优化工作。

3.4 传递性设计优化

当前建筑工程设计行业普遍使用了建筑信息模型技术,该技术能出色地整合信息与协同协作,可以显著增加建筑方案编制的效率,能更好地进行辅助优化细节、调整图纸及参数等关键工作,有效提升设计工作的效率和准确性。设计人员需要对建筑局部的构件规格、某个设备运行参数进行调整时,模型内所有的关联数据和配套的构件信息能够根据设定的逻辑进行联动更新,快速生成一个全新的三维设计模型,有效缩短方案设计的时间,简化了不必要的重复工作,又可以有效规避传统二维图纸设计的设计数据疏漏等问题,全面保障建筑设计方案的科学完善性和数据精准性,为后续现场施工与建筑后期运营提供了可靠的设计支撑。

3.5 优化土木工程建筑结构设计方案

土木工程建筑结构设计方案的优化核心在于方案本身的设计完善。在方案的编制阶段,需要综合考虑各类内外部影响因素,深入剖析原有设计内容存在的潜在问题,结合工程实际情况制定针对性的改进措施,进而打造出内容更加完善、符合现行建设标准的全新设计方案。同时,还要对设计内容进行对比和筛选,逐步完成方案的持续升级优化。在开展设计优化工作的过程中,设计人员要明确建筑核心的使用功能需求,在满足功能设计的基础上,从成本、外形设计等方面进行综合调整和优化,全面平衡各项设计要素,保障最终设计方案达到实际建设要求。

3.6 做好建筑结构设计工程数据计算工作

土木工程建筑结构设计图纸的编制应该充分结合项目施工现场的实际条件来进行设计,要杜绝照搬其他同

类建筑的标准化图纸,这就要求设计人员重视各项工程数据的测算,根据真实可靠的计算数据来编制专属结构施工图。设计人员在开展工程计算工作时,要严格遵守国家标准和行业规范,主动对接主管部门,在完成基础计算后,要结合场地的自然条件、地域环境特征等特殊设计要求,开展结构受力的验证,统筹兼顾建筑结构安全性能和工程经济效益,实现结构安全。根据科学严谨的工程计算结果,结构设计人员能够对施工图纸进行个性化调整和优化改良,让最终的设计图纸充分适配项目所在地的条件,更好地满足施工和长期安全使用的需求。

4 结束语

土木工程建筑结构设计是贯穿建筑工程项目全周期的核心环节,也是保障工程整体质量和长期安全运行的关键前提,科学合理的结构设计方案不仅能为现场施工提供清晰的指导依据和技术支撑,还能有效避免施工阶段各类操作的矛盾冲突,最大限度减少建筑完工交付后的细节问题。为全面提升建筑结构设计的精准性,优化设计中存在的问题,行业内应积极引入建筑信息模型技术,依托数字化手段开展建筑结构模型的搭建,凭借信息化的优势精准排查设计方案的细节漏洞。随着现代化技术的深度融合,结构设计方案的内容更加精细化和标准化,便于一线施工人员全面准确理解设计意图,严格落实各项技术标准与施工要求,有序推进各环节的稳步实施,持续提升现场施工的效率和建设管控水平,从而助力整个土木工程建筑项目的高效推进。

参考文献:

- [1] 杜文东.土木工程建筑结构设计中的问题分析[J].中国住宅设施,2023,08(06):125-127.
- [2] 李丽娜.土木工程中建筑框架结构设计现存问题及解决对策:以某综合楼工程为例[J].房地产世界,2023,11(20):42-44.
- [3] 胡庆涛.超高层建筑设计问题及对策研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023,15(13):143-145.
- [4] 李云杰.房屋建筑设计中的问题与对策分析[J].科技与创新,2022,25(12):161-163,170.
- [5] 吴树明.土木工程建筑结构设计问题及优化措施[J].中国高新科技,2021,06(06):33-34.