

## 土木工程结构的设计与施工策略的运用分析

彭伟湘<sup>1</sup> 郑广超<sup>2</sup>

1. 南宁市宾阳城建集团有限公司, 广西 南宁 530000

2. 广西壮族自治区城乡规划设计院, 广西 南宁 530000

**[摘要]**在当下新的形势以及新的要求这样的大背景之下,土木工程的建设迫切需要针对传统的设计理念还有施工技术展开革新并且加以优化。在以往的工程实践当中,结构设计和施工常常是处于相互分离的状态,信息的传递并不顺畅,沟通以及协作也存在诸多不足之处,这就使得在施工的过程中频频出现偏差以及需要不断地进行调整的情况,最终对工程的进度以及整体的质量都产生了影响。所以,要强化结构设计施工环节彼此之间的协同配合,清晰明确两者在具体实施过程当中的那些关键点,这对于提高工程建设的科学程度以及效率有着十分重要的实际意义。

**[关键词]**土木工程; 结构设计; 施工策略; 运用

DOI: 10.33142/aem.v7i7.17415

中图分类号: TU318

文献标识码: A

## Analysis of the Application of Design and Construction Strategies in Civil Engineering Structures

PENG Weixiang<sup>1</sup>, ZHENG Guangchao<sup>2</sup>

1. Nanning Binyang Urban Construction Group Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

2. Guangxi Urban-Rural Planning Design Institute, Nanning, Guangxi, 530000, China

**Abstract:** Against the backdrop of the current new situation and new requirements, the construction of civil engineering urgently needs to innovate and optimize traditional design concepts and construction techniques. In previous engineering practices, structural design and construction were often separated from each other, and information transmission was not smooth. Communication and collaboration also had many shortcomings, which led to frequent deviations and the need for continuous adjustments during the construction process, ultimately affecting the progress and overall quality of the project. Therefore, it is necessary to strengthen the coordination between structural design and construction, clarify the key points of the two in the specific implementation process, which is of great practical significance for improving the scientific level and efficiency of engineering construction.

**Keywords:** civil engineering; structural design; construction strategy; application

### 引言

在现代城市化快速推进的形势下,土木工程属于基础设施建设里的关键部分,其质量以及效率和社会经济发展是否可持续、人民生活能否得到安全保障紧密相关。土木工程的结构设计以及施工是工程建设极为重要的环节,是达成建筑功能、安全、经济以及耐久等特性的关键所在。结构设计一方面决定着建筑物在各类荷载作用之下的受力状况以及使用寿命长短,另一方面也对施工过程的可操作性、施工周期时长以及成本把控有着重大影响;而科学且高效的施工策略,是在保证设计意图能够准确落实的基础之上,达成工程高质量完成的重要保障措施。不过当下土木工程建设当中依旧存在不少难题,像是地质条件复杂且多变、结构设计不够精确、施工技术手段落后以及人员素质高低不一等等情况,这些都对工程建设水平的整体提高形成了严重限制。所以深入探讨土木工程结构设计施工策略的有效运用方式,不但能提高结构的安全性和功能性,还能推动施工过程朝着规范化、标准化以及信息化方向发展,对于促进建筑行业高质量转变有十分重要的实际意义。鉴于此,本文会围绕土木工程结构设计的重要性、当前建设里存

在的关键问题以及与之对应的施工策略运用展开系统剖析,努力为工程实践给予理论依据以及优化途径。

### 1 土木工程结构设计的重要性

土木工程结构设计于整个工程建设进程当中占据着极为关键的地位,其乃是保障工程具备安全性、耐久性以及经济性的关键环节所在。结构设计一方面关乎建筑物与构筑物在使用期间能否经受住各类荷载(像是自重、风荷载、地震荷载等等)的考验,另一方面也对工程后期的维护管理成本以及使用寿命产生着直接的影响作用。合理的结构设计可对材料使用加以优化,节省工程造价,提升施工效率,与此同时还能降低安全隐患,进而达成工程效益和社会效益的统一。在城市化以及基础设施快速发展的这样的大背景之下,土木工程结构设计已然不再是单纯的从事技术方面的工作那么简单了,而是一项融合了建筑美学、结构力学、环境协调以及绿色低碳理念等多方面内容的综合性系统工程<sup>[1]</sup>。要是结构设计不够合理,那么极有可能会出现问题结构失稳、发生变形、出现开裂甚至是整体倒塌等情况,如此一来便会造成数额巨大的财产损失以及人员伤亡,所以,在土木工程的实际操作实践之中,务必要充分

重视结构设计所具有的科学性以及规范性,严格依照国家标准并结合工程实际状况来开展相关工作,以此确保工程项目能够整体上保持质量达标且安全处于可控的状态。

## 2 当前土木工程建设中存在的问题

### 2.1 土木工程结构设计方面

在当下的土木工程建设进程里,结构设计这一环节依旧存在着不少问题,这些问题对工程的整体质量以及安全程度产生了影响。有些设计单位对于工程前期的地质勘察资料了解得不够全面,使得结构设计没办法充分把地基承载力、土壤类型还有地下水位等关键要素考虑进去,最终使得设计方案和实际的地质条件出现不匹配的情况。部分设计人员经验欠缺或者对新的规范以及新技术掌握得不够扎实,致使结构计算不够准确、构造措施也不合理,这进而对结构的安全性以及耐久性造成了影响。除此之外,在工程设计的过程当中,存在着对标准图集以及以往设计经验的过度依赖情况,缺少根据实际情况灵活调整以及创新的精神,这就使得设计方案呈现出严重的同质化特点,没办法充分契合复杂且多变的工程环境。与此设计阶段和施工单位、监理单位之间缺乏有效的沟通,导致在后续的施工过程里面出现了大量的设计变更以及返工的现象,这增加了项目的成本并且加大了施工的难度。因为部分工程项目一味追求低成本以及高效率,忽略了结构安全冗余以及长远的使用性能,所以结构设计常常会出现人为地压缩设计安全系数的现象,比如削弱结构刚度、降低构件尺寸等等。

### 2.2 土木工程施工策略方面

土木工程的实际的施工中施工的材料和施工技术、设备的选择都与施工的质量有着密切的联系,建筑物的工程部分多,原材料的数目和种类都非常多,施工的原材料的管理是重要的一部分管理工作。原材料的购买和招标的过程中,没有对市场进行充分的分析、存在黑暗操作等,使得采购的原材料的质量参差不齐。在原材料管理过程中,要对其进行分部门、分工段的管理工作,对其质量进行严格的管理,为建筑物的施工提供更好的质量<sup>[2]</sup>。另外在施工技术的选择等方面,施工人员的读图、分析图纸的能力有限,就使得在工作的过程中施工水平的质量比较低,造成了对施工的质量控制要点等相关的工作不完全,施工的质量不理想。

## 3 土木工程结构设计与施工的有效策略

### 3.1 合理使用桩基技术

在土木工程建设领域当中,合理运用桩基技术无疑是一项极为关键的策略,其对于保障结构的稳定性以及地基所具备的承载力而言具有十分重要的作用。特别是在像软弱土层、湿陷性黄土、填土或者高地下水位这样的复杂地质条件之下,桩基础能够颇为有效地把上部结构所产生的荷载顺利传递到那些位于深层且承载力相对较强的土层或者是岩层之上,如此一来便可以切实有效地防止出现地基沉降不均的情况,进而避免结构发生倾斜乃至遭到破坏

等一系列不良状况的发生。桩基的种类繁多,像预制桩、钻孔灌注桩、挤土桩等等都属于其中之列,针对不同情况需要综合考量工程地质方面的条件、荷载所呈现出的特点以及施工环境等诸多因素来进行细致的分析,从而科学合理地选择相应的桩基类型,以此来达成工程在技术层面以及经济层面的最优效果。在设计这个阶段,必须要精准细致地去计算桩长、桩径、桩距还有桩端所具有的承载力等相关参数,务必要避免因为设计参数不够合理而导致桩土系统出现失效的状况。在施工阶段,得要严格把控桩位的偏差情况、垂直度以及成孔的质量等方面,防止出现桩身断裂、缩径以及桩底沉渣没有彻底清除干净等施工环节当中存在的种种缺陷,以免这些缺陷对承载力产生不利影响。与此还应当充分重视桩基施工给周边的结构、地下管网以及土体所带来的扰动方面的影响,要尽力避免由此而诱发的附加沉降或者是次生灾害等情况的发生。除此之外,随着地基加固技术以及智能施工装备不断地向前发展,桩基施工也正逐步朝着信息化、自动化以及绿色环保这样的方向迈进,在实际操作当中,比如采用高精度的 GPS 定位技术、声波检测相关技术以及施工全过程的数据采集系统等等,都能够切实有效地提升施工质量方面的控制水准。

### 3.2 提升施工人员的专业能力

提升施工人员的专业能力对于实现土木工程的高质量建设而言,属于极为关键的核心保障因素,它直接牵涉到结构设计意图能否得以准确落实,也关乎施工过程是否具备规范性以及安全性。在实际开展工程作业的过程中,虽说设计图纸以及技术规范方面日渐趋于完善,然而倘若施工人员缺失与之相匹配的专业知识和技术能力,那么就很难确保施工环节能够精准地还原设计所提出的要求,如此一来便很容易出现施工方面的误差情况,还可能产生质量方面的隐患,甚至会滋生出结构性的问题。专业能力的提升需要包含对施工图纸的识读能力、对工艺流程的掌握程度、对材料性能的认知情况、施工设备的操作技能,另外还要有应对突发技术问题时的处置能力,只有施工人员具备了较为全面的专业素养,才能够在多变且复杂的现场环境当中做出科学合理的判断,并且能够开展精准的操作。随着建筑技术持续不断地进行更新换代,像 BIM 技术、智能建造设备以及绿色建材等等被广泛应用于各类工程当中,这就要求施工人员不能仅仅局限于掌握传统的技能,而是应当不断地去学习新的技术、新的规范以及新的工法,以此来提升自身与现代工程建设保持同步的综合技能水平<sup>[3]</sup>。除此之外,在施工过程里涉及到大量的协同作业以及交叉工序,那些具备较高专业能力的人员往往能够更为高效地对各个工种之间相互的衔接进行协调,从而降低返工的概率以及安全方面的风险,进而促使工程的效率以及质量都得以提高。

### 3.3 使用屋面防渗漏技术

在土木工程领域,屋面是建筑结构的关键部分,它起

到抵挡雨水侵蚀的作用,能够保护建筑内部空间保持干燥且安全的状态,所以运用科学且行之有效的屋面防渗漏技术,对于提高建筑的耐久程度、延长其使用寿命而言有着十分重要的意义。屋面渗漏这一问题在住宅、工业厂房、公共建筑等各类工程项目里普遍存在,而其出现的根本原因通常是由于设计方面存在不合理之处、施工工艺较为粗糙或者防水材料的质量未能达到标准所引起的。所以,在结构设计阶段就需要全面充分地考虑到屋面排水坡度、节点构造、材料性能等诸多要素,要依据不同的气候条件以及屋面类型来合理地选用适用的防水体系。当下主流的屋面防渗漏技术涵盖了卷材防水、涂膜防水、自黏性防水层、种植屋面防渗等多种类型,应当根据建筑的性质、屋面结构的形式以及施工的具体条件来开展有针对性的技术选型工作。在施工期间,要严格依照施工规范来进行操作,着重把控细部节点的处理,像屋脊、檐口、天沟、女儿墙与管道出入口等部位的封闭处理质量,避免因局部存在薄弱环节致使整个系统无法正常发挥作用。还要留意防水层和结构层、保温层之间所产生的协同效应,防范因热胀冷缩或者材料界面不兼容而引发开裂、翘边等情况。现代的防渗漏技术也在向着多功能一体化的方向不断发展,例如将保温、防水、隔热等功能集成在一起的复合防水系统正逐步在高性能建筑当中得到应用。施工完成之后,还需要实施系统性的闭水试验以及质量检测,以此来确保防水系统的整体连续性和完整性。

### 3.4 加强培训, 提高施工人员的整体素质水平

在土木工程建设期间,强化培训工作以及提升施工人员的整体素质水准,这无疑是一项能够切实保障工程质量、安全状况以及施工进度关键举措。当下,工程项目变得愈发复杂,技术集成的程度也在持续提高,在这样的形势下,仅仅凭借传统的经验来开展施工操作,已经很难契合现代工程对于精度、效率以及安全性所提出的综合性要求了。所以,必须要借助系统化的培训途径,全方位地提升施工人员的职业素养以及专业技能。整体素质所涉及的范围颇为广泛,它并非仅仅包含基本的操作能力以及工艺技能这些方面,还囊括了安全意识、质量意识、协作意识、对技术更新的认知能力以及应急应变能力等诸多方面的内容。就培训内容而言,应当着重凸显理论与实践相互融合的特点,既要対图纸识读、施工技术规范、工程结构知识、施工工序控制等基础内容予以强化,又要关注新材料、新工艺、新设备、新规范的普及情况以及应用能力的培养事宜,以此促使施工人员能够更好地理解并适应高新技术<sup>[4]</sup>。在培训方式方面,可以采用岗前集中培训、分阶段模块化教育、现场实操指导、技术交流会、在线学习平台等多种不同的形式,并且要针对不同层级的岗位去制定个性化的培训方案,从而让各类人员都能够在其各自的岗位上达成能力的不断攀升。

### 3.5 加强施工的材料控制

在土木工程结构设计以及施工进度当中,强化对于施工材料的把控,这无疑属于确保工程质量以及结构安全的重要环节之一。建筑材料作为构成工程实体的根基所在,其性能的好坏状况,会直接对结构的强度、耐久性以及使用寿命起到决定性的作用,所以务必要构建起贯穿全过程且涉及全方位的材料控制体系。得从源头处严格把关,依照设计方面的要求以及相关的国家标准来挑选合格的建筑材料,以防因使用劣质材料而致使出现结构安全隐患的情况发生。在材料采购的阶段,需要建立起供应商的准入机制,针对材料的技术性能、生产资质、质量认证以及供货能力等诸多方面展开全面的评估,以此来保证材料来源具备稳定性以及可靠性。材料到货之后,应当对材料开展外观方面的检验工作,并且还要进行必要的物理、化学性能方面的检测,像钢筋的屈服强度、混凝土的标号、水泥的安定性以及细度等等,确保这些都符合工程质量的相关标准。在施工的过程中,要规范材料的堆放方式、运输流程以及使用管理等方面的工作,特别是针对那些容易受潮、变质或者老化这类材料,要给予相应的防护措施,避免因保管不善而导致质量出现下降的情况。与此还需要对施工现场材料的使用情况实施过程中的追踪以及台账方面的记录工作,从而确保材料在投入使用之前是处于可控状态的,在使用期间是能够进行核查的,在使用之后也是可以进行追溯的。

## 4 结语

土木工程结构设计和施工策略紧密相连,二者有效结合可确保工程质量、安全以及经济效益,伴随工程技术发展及施工环境变复杂,传统设计与施工分离模式已无法满足现代土木工程要求,运用先进设计理念、科学选取施工技术、强化人员培训与材料控制,可提高工程整体性能和耐久性,加强设计与施工环节沟通协调,可降低施工变更与风险,保证工程按时高质量完成,未来借助信息化、智能化技术推广,土木工程结构设计与施工策略会更科学、高效、可持续,为建筑行业创新打下基础。

### 【参考文献】

- [1]陶然.土木工程结构的设计与施工策略[J].住宅与房地产,2020(21):93.
- [2]张迪.土木工程结构的设计与施工策略的运用分析[J].现代物业(中旬刊),2019(11):40.
- [3]王浩.土木工程结构的设计与施工策略分析[J].住宅与房地产,2019(16):94.
- [4]马佳.土木工程结构的设计与施工策略分析[J].城市建设理论研究(电子版),2019(19):54.

作者简介:彭伟湘(1990.6—),毕业院校:桂林理工大学,所学专业:土木工程,当前就单位:南宁市宾阳城建集团有限公司,职务:设计经理,职称级别:中级土木工程。