

土建工程结构设计的优化技术研究

1. 盖权 2. 张华

(1. 中国建筑上海设计研究院有限公司辽宁分公司, 辽宁 沈阳 110000;
2. 辽宁装备制造职业技术学院, 辽宁 沈阳 110000)

【摘要】随着社会经济的快速发展,人们的物质水平持续提升,对房屋的要求也在持续更新。基于此,开展土建工程结构设计时,功能性便成为设计的主要原则。在传统的住宅结构设计中,一般都会缺少优化环节,施工人员直接按照图纸进行施工,并不会考虑材料成本、实际住宅环境以及舒适性等一些因素,这将会直接影响到住宅用户的生活体验。对于建筑工程来说,结构优化设计是不可忽视的,简单来说就是要从施工特点、工程要求出发,对建筑结构、建筑体系加以合理选择,同时要将高精度仪器的作用发挥出来,确保核算、应力分析更为准确,这样一来,建筑结构设计方案会更加的详细,专业水平也会得到提升。如今,随着社会的不断发展,生活质量的逐步提升,结构优化调整技术也纳入了土木工程结构设计阶段,其能有效地降低工程项目的成本,并调整施工用料、外形结构、建筑布局等,在方案设计的基础上对整个工程结构进一步完善,从而提升建筑的经济性、舒适性、美观性和安全性。

【关键词】土建工程; 结构设计; 优化技术; 分析

引言:

建筑工程行业作为我们国家经济发展中的关键构成内容,伴随着人们对建筑工程行业关注度的不断增大,建筑理念与建筑发展方向也在不断发生转变,这里需要指出的是,建筑结构优化设计应该要和现行的法律法规相符,设计人员对此应该有清晰的认知,只有结构设计能够真正得到优化,后续施工才能有序展开,建筑质量方可大幅提升,成本也可控制在合适的范围内。在对建筑结构进行优化时,尺寸、形状、拓扑、布局、类型的优化均要加以重视,然而从国内的现状来看,优化设计的起步相对较晚,存在的问题较多,如果未能解决的话,设计优化工作难以有序开展。从国外土建结构优化成功的案例来看,结构优化不仅能够有效降低工程成本,提高工程质量,与此同时还可以进一步降低施工技术要求,加快工程进度,所以,结构优化工作在土建设计施工当中也是十分重要的。而结构设计作为土建工程项目开展中最为重要的内容,直接关系到整个土建工程项目的安全性与施工质量,通过对土建工程结构设计的优化技术进行探究,能够为建筑工程行业的稳定健康发展奠定较为坚实的基础。

一、建筑工程结构设计的重要性

(一) 合理地进行资源分配

和其他行业进行对比,土建工程是一种土地资源的建筑工程,现如今土地资源是比较稀缺的,如何对房屋结构进行优化设计,已经成为现如今施工企业可

持续发展的重要依靠,纵观当下的建设形式,基于每个地区的特色,可生成相应的建筑施工模式 and 设计理念。所以,在开展日常工作时,要强化对房屋结构的优化及管理控制,运用科学合理的方法提升建筑工程的稳定性和实用性,将风险控制在最低水平。同时,要依据施工需要有针对性地选用材料,不仅要保障建筑的稳定性,还要强化对各项条件的管理和控制,在各个环节有效落实风险排查工作,强化固定工作的效果,以此为后期的施工工作打好基础。

(二) 提高工程结构的安全性

土建工程建设施工的过程中,日常设计中容易出现设计不合理导致结构丧失稳定的情况,导致人员的生命安全无法得到保障,这对于施工企业的经济建设和未来发展具有极大的影响。所以,要强化对土建工程稳定性的管理和控制,在施工准备环节,明确土建工程稳定性的重要意义,并围绕其实施相应的管理工作,针对各种问题进行科学有效的处理,强化薄弱环节的管理及控制,将对建筑问题带来的不利影响控制在最低水平。这一举措的有效实施,不仅能提升施工效率,还能有效加强施工安全性,这对于社会的平稳发展具有极大的促进作用。

二、建筑结构的设计原则

(一) 安全性的原则

安全性作为每个建筑的必要基础,对于不同的区域和不同用途,安全性的等级也存在差别,安全性可以分为两种:一是施工中的安全,如果设计人员

不重视施工先后顺序，会导致在建筑结构出现倒塌，进而危害到施工人员的生命健康。二是用户安全，有些建筑的安全性能没有达标，在遭到一些地质灾害或是意外情况，会致使建筑内的人民受到伤害，例如，在地震多发地区，房屋结构设计应该重视房屋的抗震等级，台风多发地区要增强建筑的抗风能力，而有些地区的温度和湿度都会有很大差别，对土建的施工材料就会有一定的要求。

（二）方案选择原则

土建工程在结构设计和施工中，需要遵守着一定的要求，而土建工程整体设计施工方案的质量，直接决定了土建工程项目的实际施工效果，所以建设单位在选择土建工程施工方案的过程中，需要站在整体结构的角度，根据严谨以及科学和规范的态度选择合适的土建工程施工方案。并且，设计人员在设计过程中，需要从多个角度考虑土建工程项目结构设计的科学性以及合理性，充分结合土建工程施工区域的地质水文情况、气候温度状况和施工现场环境等内容，综合所有足以影响施工进度和施工质量的因素进行考量。需要注意的是，设计人员还需要重点关注土建工程基础设计，充分考虑基础是否在长期使用中出现变形等问题，并采取科学合理的措施确保土建工程项目中基础的牢固性、稳定性以及安全性。

三、土建工程结构设计的优化技术探究

（一）对设计扭矩进行优化

在进行土建结构设计的过程中，如果钢筋架构设计不合理，那么会由于钢筋架构难以预防扭矩力作用，导致其建筑结构出现裂缝，使其钢筋失去原来的支撑作用，在土建结构优化设计的过程中，扭矩安全优化需要满足以下内容：一是钢筋间距，如若土建结构受到了扭转力的影响，那么出现的裂缝就会与纵轴呈 45° 夹角，针对这一状况，就需要将钢筋结构最大间距调小至截面宽度的数值，与此同时使得每一个钢筋都需要穿过一个斜线裂缝；二是箍筋形式，如若构件的扭转出现了四个不同的侧面裂缝，那么箍筋就需要设计为封闭式结构，进而使得钢筋裂缝面上的受力得到平衡；三是扭矩钢筋配置范围，在建筑构件受到扭矩时，其箍筋与纵筋会共同承受外力，那么抗扭钢筋配置范围就需要依据纵筋的延长程度来确定，进而将抗扭设计的优势更为充分地发挥出来。

（二）框架梁的设计

单项受弯属于框架梁的受力，通常采取的是双轴对称轧制，同时也可以使用焊接方式。在大跨度结构中可以使用箱形截面，该类截面具备着比较不错的抗弯与抗扭能力。对于刚性铺板以及侧向支撑体系等，

在一定程度上是保证框架梁稳定性的主要关键所在，进一步要求刚性铺设的刚度要足够大，和框架连接要具备可靠性。

（三）分析节点设计及构造

在地震灾害出现时，节点是容易断裂的位置，对建筑物的整体有着直接破坏，构件安全制作和安装中，都会受到节点设计带来的影响。如果钢结构规模相对比较大，存在比较复杂的节点受力情况，因此在对节点设计中，要满足实际要求，同时设计中，需要保证节点受力的均匀性，结构图在设计中，需要根据受力情况来设计，防止出现材料三项受力，通过采取弹性设计节点方式进行连接，对节点设计进行简化，方便后期的制作和安装。一是柱和梁间的连接。梁柱之间的刚性连接，可以采用全焊接点式和全栓接节点，保证连接质量。二是柱和柱之间的连接，通常是采用刚性节点的方式进行拼接，采用焊接或高强螺栓进行连接。三是梁和梁之间的连接。在进行抗震设计中，要求梁的拼接接头和截面设计强度相符合，接头位置的内力要在梁拼接设计中引起重视。

（四）房屋建筑结构设计概念设计的优化

房屋结构的概念设计存在多种选择，结构设计要求尽可能全面的分析潜在的影响因素，并且优先考虑外部环境，以产生更加切实可行的解决方案，例如在所有很不利因素中，地震是最难进行控制的，地震存在较大的破坏力，因此成为概念设计的重点，在对房屋构造进行设计前，相关设计工作人员必须提前做好相应准备，以加强房屋的防震能力，从根源上减轻地震所带来的损害，保证建筑物的强度相对平衡，进一步提升房屋的防震水准。其次，在对住宅实际进行设计的过程当中，相关设计工作人员也需要多考虑设置多道防线，降低自然灾害带来的影响，进而显著降低对房屋的损害。由于可进行计算的载荷大多是非静止的，所以必须处理部分构件，尤其是那些无法用计算机软件处理的。设计者需要针对现场状况进行全面研究，做出正确判断，其问题的核心是继续按照建筑工程的规范和准则以及工程的方法加以探索与发展，以便确定各种选项。

（五）对结构安全设计给予重视

在对建筑工程项目进行结构安全设计时，相关设计人员需要做好如下方面工作，既检验结构设计文档之中的相关元素，同时也要严格根据文档内容进行设计，避免在后续工程建设时出现结构安全问题和工程的质量问题，在开展实际设计时，要对建筑结构设计中的各种类型以及房屋进行划分，并且规定相对应的结构安全管理层次与应用寿命。通过这样的设计流

程,能够保证建筑体系结构设计的规范性,具备了更佳的设计合理性、更高的应用安全性,并且能够为应用者创造更为优质的家居应用环境。与此同时,对结构安全管理进行规范的建筑设计者需要选择现代最为先进的计算公式,科学计算与结构规划有关的参数,以保证参数的高精度,然后需要充分根据准确的参数进行设计,以保证这一项目具有优质的运行安全性。

(六) 加强环保设计

最近的一些年,我国和社会高度的重视环境保护,环境保护已经成为现代企业发展的关键,因此设计人员需要从结构规划和建设的角度进行分析,尽可能满足无害环境发展要求,在设计的初期阶段,需要合理地融入生态思维,特别是材料选择和工程结构规划应满足环境要求,为实现绿色建筑目标奠定基础。例如,可以将太阳能和循环水等低碳环境技术引入到工程结构设计中,以促进环保理念在居民和用户的生活和工作中的实施。其次,土建结构中不可避免地会出现建筑垃圾、噪声、光污染、污水等环境问题,由此可见,环境保护也是结构设计必须遵守的基本原则之一。对此,设计团队与施工团队应加强合作,双方应积极发挥各自的优势,制定各种优化的设计和施工方案,提出合理的解决措施,使其环境得到更好的保护。

(七) 保证结构设计的艺术性和实用性

对于建筑设计工作人员来说,建筑自身是其最自豪的艺术作品,所以设计人员在对建筑物进行设计时,都会尽可能地表现自身的设计理念和目标,并且提供出更多实用性和艺术性作品,同时在实际进行设计的过程中,需要优先考虑建筑物的实用性与安全性,并且在这一基础上,尽可能增加建筑物的稳定性,与此同时利用客观条件表现其艺术目标。在实际的建筑设计活动中,设计工作人员要保障建筑平面布置的规律性、对称性以及准确性,与此同时减少建筑物质量与结构强度之间的差距,并且避免建筑在实际设计活动当中因为过量荷载而造成的建筑物质量问题。在考虑建筑垂直框架问题的过程当中,需要优先考虑建筑物的水平结构。由于建筑物的垂直承重结构必须能够上下连接。在此之外,设计人员还要充分考虑垂直布置的刚度,避免过度的应力集中,只有这样才能提高建筑的承载能力。

总结:

总的来说,土建工程结构设计是一项复杂性与专业性兼具的充满挑战的工作,对人员的专业能力也提出了更高要求。在土建结构设计当中,结构优化一般都是寻找设计方案的缺陷与不足,并且进行完善或者

是弥补设计方案,更进一步的优化措施,则是在原有的设计基础上,根据具体施工状况,寻找更加合理科学的施工建设方案,例如,调整建筑构件尺寸、分析构件的应力与强度等等,科学降低一些用料的施工量,进而使得工程造价从技术层面降低,并且通过优化设计,也可以对一些工程项目的成本进行预估,从而使得工程资金得以正常运转,防止工程款项短缺对工程进度造成严重影响。对此,设计人员应不断加强学习,充分理解主要设计规范的条文,并经常关注本行业的前沿技术,同时加强与建筑及设备专业的沟通,避免出现使用功能上的缺陷。同时我们结构设计人员还应该树立科学的设计理念,统筹好结构设计、质量设计、安全设计、生态设计等要素之间的关系。在工程施工阶段,结构设计人员还应该加强与土建工程施工团队的交流与协作,制定出满足土建工程实际建设需求的设计方案,不断优化设计技术,在一定程度上为我国土建工程领域的发展做出重要的贡献。

参考文献:

- [1] 韩俊虎,王善科,王丰等. 土建结构塔机附着预埋件的分类及应用[J]. 建筑机械化,2023,44(07):37-39.
- [2] 陈昕. 变电站土建设计中的结构安全性与耐久性措施[J]. 中国高新科技,2023,99(13):135-137.
- [3] 钱长根. 土建结构专业施工配合引起的反思[J]. 城市建设理论研究(电子版),2023,99(05):111-113.
- [4] 杨吉星,胡立新. 核电厂土建工程项目组织结构设计[J]. 项目管理技术,2023,21(01):126-131.
- [5] 倪瑾瑾,李大贵,万福源等. 高层框剪结构土建施工中的免抹灰施工技术应用分析[J]. 工程建设与设计,2022,99(22):186-188.
- [6] 牛鑫. 地铁工程结构渗漏水预防及治理措施探讨[J]. 建筑技术开发,2022,49(20):74-78.
- [7] 陈棚,刘秋卓. 高速公路隧道提质升级排查评估及应用[J]. 现代隧道技术,2022,59(S1):705-711.
- [8] 王笃堂,房金生,袁路伟. 土建工程结构设计的优化技术探讨[C]//《施工技术(中英文)》杂志社,亚太建设科技信息研究院有限公司. 2022年全国工程建设行业施工技术交流会论文集(上册). 中建八局第一建设有限公司; 2022:3.
- [9] 胡学飞. 电厂输煤系统土建结构防渗漏设计[J]. 工程建设与设计,2022,99(04):10-12.
- [10] 卢育云. 土建结构工程安全性的影响因素及提高策略[J]. 中国建筑金属结构,2021,99(11):48-49.
- [11] 吕永涛. 土建结构设计存在的问题与优化措施分析[J]. 住宅与房地产,2021,99(31):128-129.