

建筑结构设计节约用钢量的措施研究

周阜邦

佛山市顺德建筑设计院股份有限公司

[摘要]近阶段我国在进行建筑产品生产时,类型正在不断增多,对结构设计工作提出了更高要求。设计人员要想提高主体结构应用安全性和稳定性,并且降低材料使用数量,就要引进更加专业设计理念,并且对现有设计技术进行全面更新。在对主体结构用钢量进行节约时,设计人员可以从水平构件和竖向构件以及配筋构造、楼板、抗震墙设计等方面,满足这项设计要求。要在保证主体结构应用品质基础上,尽可能降低材料使用量。本文就建筑结构设计节约用钢量的措施进行相关分析和研究。

[关键词]建筑;结构设计;节约用钢量;措施研究

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.1125

在对建筑主体结构进行设计时,设计人员需要从各个层面选择合理措施,提高结构应用安全可靠,在此基础上设计人员还要对钢材使用量进行最大化地节约,才能为企业带来更多综合效益。设计人员还要借助信息化技术,对方案应用可行性和经济性进行科学评估,确保设计方案内容更加科学合理。

一、建筑结构设计节约用钢量的重要性

在对建筑结构设计时,通过采用节约用钢量手段,对结构进行全面优化,可以为企业带来更多综合效益。但因为在对建筑结构设计时,会受到各种因素影响。设计人员也要将经济性原则融合到自身工作各个环节中,在节约资源的同时。缩减材料使用量。设计人员还要对市场一些新型绿色环保材料进行重点关注,将其作用于结构设计各个环节中,在保证材料应用性能同时,通过设置合理结构,提高建筑物应用性能,延长工程使用时间。

二、建筑结构设计节约用钢量的措施

(一) 水平构件设置方法

在对水平构件进行设计时,主要是对楼层内部梁板进行设计和布置,设计人员需要严格遵循受力均匀原则开展各项工作,在保证各个区域受力平衡基础上,对整体设计效果进行优化。设计人员还要增强水平构件应用质量,要对水平构件各个区域应用效果进行科学评估,在对材料使用量进行节约时,要避免构造出现本末倒置等问题。例如在对某一公共建筑楼层结构设计时,设计人员首先对主轴尺寸相似结构单元进行了统一设计,将结构设计为井字次梁后,对存在差别的主轴尺寸进行了合理调整。在对侧框架和主框架进行设计时,用了交梁楼盖设计方式,两种楼板跨度设计为二米左右。在对住宅建筑进行设计时,正常开间宽度设计为三米左右,楼板整体厚度设计为100厘米左右。设计人员在对板进行增加时,在架构区域设置了交梁楼盖。因为在进行主体结构设计时,采用的钢筋材料应用强度比较高,因此在对板配筋进行优化时,需要通过内力掌控,提高这一结构应用强度,避免因配筋构造存在问题,导致主体结构在使用期间,受到外部因素影响出现质量或安全问题^[1]。

设计人员在对结构应用效果进行评估时,需要积极利用信息化技术构建综合模型,通过对各个构件受力情况进行准确模拟和分析,而对影响构件使用的因素进行全面分析和控制。在对水平结构进行设计时,如果设计人员盲目增加梁板设计数量,缩减板边跨度,就会增加材料使用量,还会导致楼面荷载传递次数过多,导致各个区域受力不均匀。因此设计人员在对水平构件进行设置时,需要从整体层面对构件受力情况进行科学分析,并且深入到现场对区域内情况进行全面了解,在此基础上对现有设计内容进行全面修改。水平构件设计工作开展效果,还会受到区域内地震灾害影响,设计人员要对区域内地震灾害发生规律进行全面了解,在此基础上对各个构件进行全面保护,通过选择合理加固措施,提高水平构件应用安全性和稳

定性^[2]。

(二) 竖向构件设计方法

在对竖向结构进行设计之前,设计人员首先要对建筑物主体形态进行全面确认,并且制作最优设计方案。在明确柱网大小以及柱结构应用合理程度和疏密度,是否符合建设要求之后,需要对剪力墙结构进行优化设置,并且对结构施工位置进行合理规划,确保结构在应用时能够发挥更好效果。在对主体结构进行设计时,设计人员首先要对墙柱截面进行合理设置,因为当前大多数墙柱结构采用了压弯构件进行设计,选用过多构造配筋,会导致配筋量不断提升。如果混凝土结构应用强度符合设计要求,对应性数值符合轴压比设计标准,需要对墙柱截面进行优化控制,避免因截面过大,导致材料使用需求量增加。在对竖向构件进行设计时,设计人员需要对柱截面种类进行科学选择,一般要将种类控制在两种左右。如果部分建筑设计工作存在美观性要求,设计人员不能盲目增加减面积,因为这种设计行为不仅会降低项目应用质量,还会增加所有材料使用量,甚至会引发安全性事故问题。

设计人员在开展工作时,要与技术人员和施工人员进行密切沟通和交流,要根据主体结构实际建设情况,对现有设计内容进行适当修改,避免设计方案与实际建设情况存在较大差异,导致主体结构在使用时出现安全隐患问题,降低使用效果。在对柱网进行设计时,设计人员可以在内部增加芯柱,提高主机配箍率和配筋率,并且通过配筋合理搭配,对内部轴压比进行全面改善。在对截面尺寸进行有效控制前提下,尽可能提高建筑物外形美观效果。在对施工层进行设计和管理时,如果剪力墙结构比较完整,可以降低设计难度,也会对剪力墙结构内部受力程度产生一定影响。在对在结构进行优化设计时,设计人员需要在隔墙区域设置支撑结构,并且提高外围墙轴受力程度,避免结构在实际应用时。受到各方面因素影响,自身应用品质下降。如果建筑物楼层数比较高,在对墙柱截面进行设计时,工作开展难度比较大,无法实现材料节约设计,要想对这一问题进行有效解决,设计人员需要对结构模式进行全面掌握,并且从整体层面对结构构件进行全面优化,通过对钢材使用数量进行严格控制,降低设计和建设难度,确保竖向构件在使用时,能够满足各方面要求。

(三) 配筋设置方法

在对柱结构进行设计时,设计人员需要对建筑物截面尺寸进行合理设置,并且根据轴压比和混凝土结构内部强度应用要求,对柱段进行优化设计。在进行配筋构造设计时,首先要对柱体主筋配筋率进行有效计算,设计人员可以根据计算公式开展这项工作,如果钢筋材料应用强度比较低,要对材料类型进行及时更换,才能满足综合设计要求。

在对配筋率进行设计时,设计人员还可以通过改变柱结构

竖向形态，缩减配筋率。如果改变之后，主体结构承载力比较差，可以将梁柱顶部节点转化为简支结构，并且满足结构材料节省设计效果。在对梁结构进行设计时，多数配筋采用了内力控制形式，在对梁结构配筋率和主筋最小配筋率进行设计时，要想在梁结构上部区域，缩减材料使用量，就需要对混凝土结构应用等级进行合理控制，要尽可能选择强度等级比较高的钢筋材料进行混凝土结构建设，并提高混凝土结构应用强度，缩小配筋率。在对钢筋材料进行选择时，需要尽可能选择性能比较优越的材料类型，通过对梁结构抗裂属性进行全面改善，满足结构建设要求。如果在对建筑物梁结构截面宽度进行设计时，设计人员选择了较小宽度，可以通过两排钢筋设计，降低梁结构总体高度，提升建筑结构应用品质，这种设计方式还可以满足外形美观设计要求。

（四）抗震墙设计方法

在对抗震墙结构进行设计时，如果采用了一般剪力墙结构，需要根据剪力墙抗震等级，对其进行优化处理，如果剪力墙结构抗震等级能够满足相应要求，但轴压比超出规定限制，需要对边缘构件进行约束处理。在对这一结构进行设计时，设计人员需要对截面进行科学截取，还要选择合理措施，对结构进行有效布置。例如在进行构造配筋设计时，设计人员需要对节点区域，墙段和主筋以及配筋等构件配筋率进行分析和计算，要保证各项数值处于标准范围内。如果建筑结构内部层级比较高，需要尽可能提升配筋率。在对各项数值进行合理计算之后，需要将其控制在标准范围内，避免钢材料使用量大幅度增加。

在对构件进行设计时，设计人员需要选择合适材料，并且对材料进行优化设计。目前应用范围比较广的材料为Q235和Q345两种类型。如图1所示，一般情况下主体结构内部钢材种类比较单一，可以降低项目管理工作开展难度，但在对项目建设经济效益进行评估时，可以发现采用多种钢材料组合建设形式，可以降低投资成本。因为不同材料应用强度存在一定差异，在使用期间具备不同功能效果，要想提高建筑结构整体应用强度，可以选用Q345类型材料。要想提高主体结构应用稳固性，可以选择Q235类型材料。设计人员还可以借助信息化技术开展设计工作，通过对建筑结构截面进行精确计算，从中选择最优内力结构弹性计算方法，确保最终计算数值更加准确合理，目前在进行智能化设计软件应用时，存在截面验算与处理功能。设计人员可以充分利用这些软件，提高自身设计水平，还要对各项数值进行全面验证，避免影响结构正常应用^[10]。

（五）楼板设置方法

如图1所示，在对楼板结构进行设计时，设计人员需要对不同楼板建设厚度进行严格控制，确保楼板结构在使用时更加安全稳固。一般情况下在对混凝土楼板进行设计时，要将整体厚度控制在100毫米左右，还要在此基础上对楼板跨度进行逐步调整，通过对楼板结构内力进行有效控制，满足建筑物应用需求。当前在对楼板跨度进行设计时，设计人员通常会采用HRB400型号的楼板配筋进行具体设计，从而满足节省钢材料使用量的设计效果。但在对一些跨度比较大的双向板进行设计时，因为底板建设位置存在一定差异，楼板

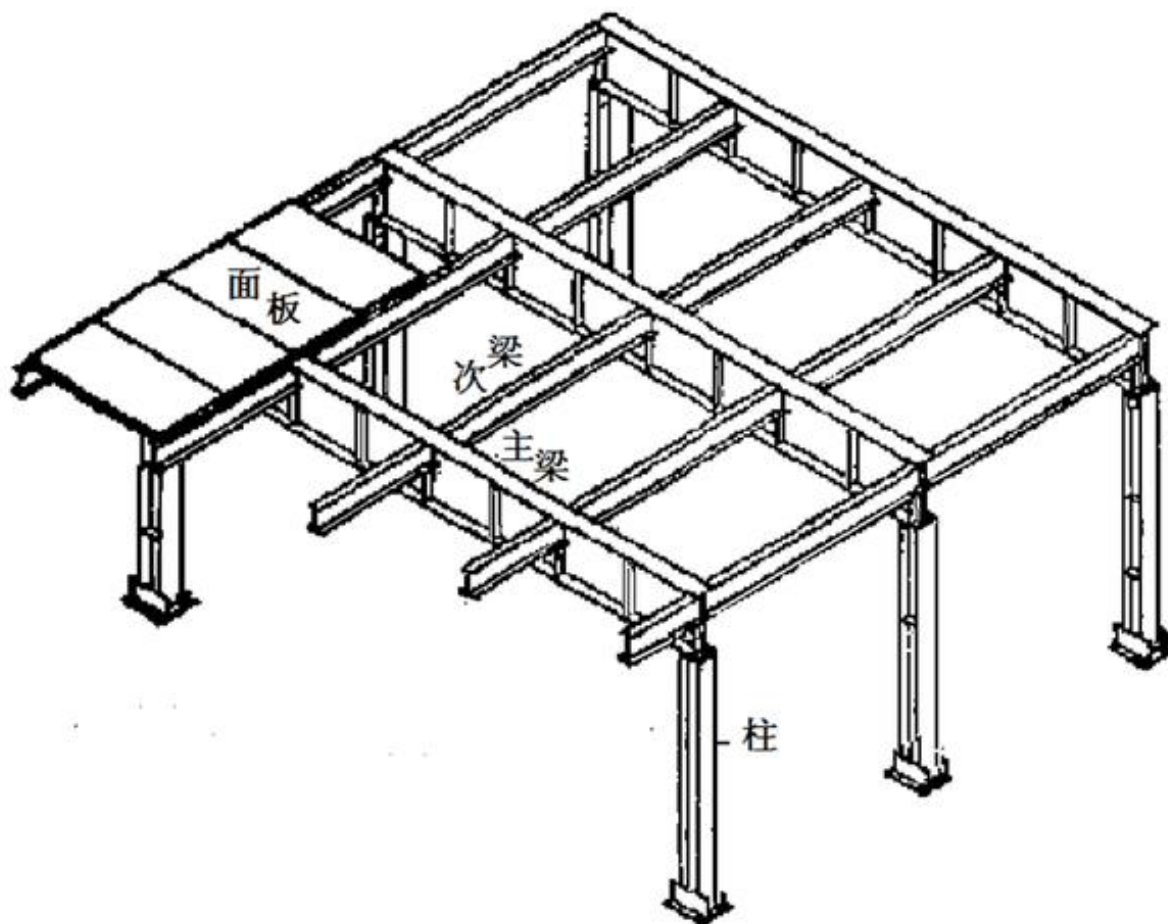


图1 钢结构

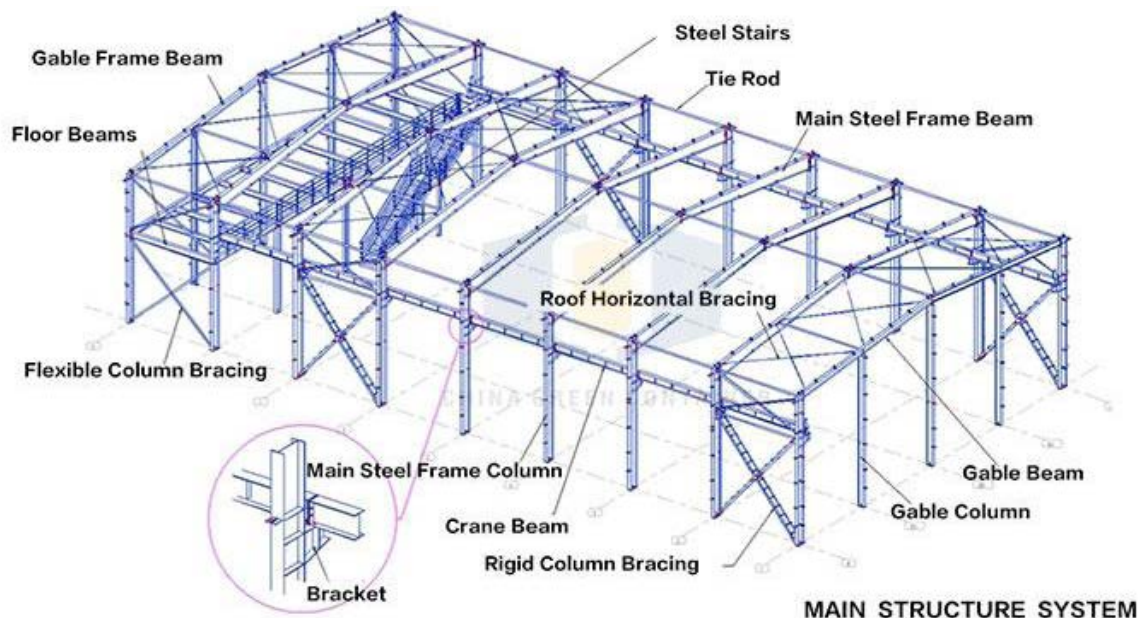


图2 结构设计

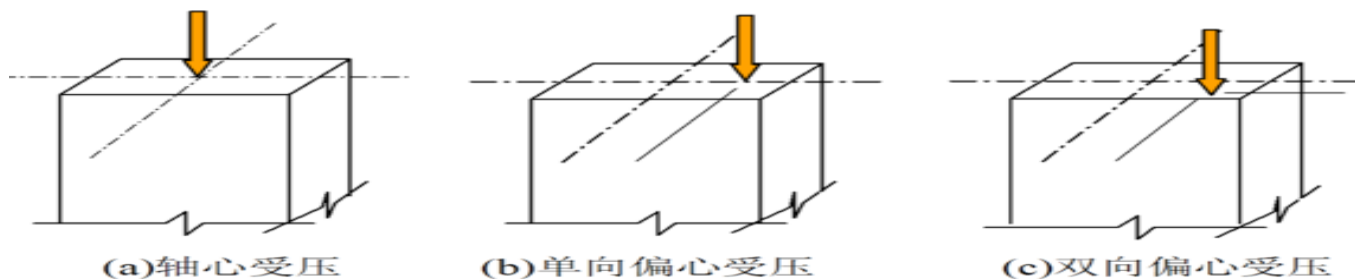


图3 受压构件设计

内力也有所不同。在从整体层面上对其进行设计时，要避免楼板结构内力配筋，对钢筋材料使用产生不良影响。在对钢筋材料使用情况进行控制时，可以借助分板完成配筋设计工作。如果楼板结构内部各个板底筋施工间距为100毫米，不必将所有钢筋材料都放置在支座结构内部。设计人员可以根据现场实际情况，对钢筋材料进行有效处理。如果在进行板面结构设计时，需要采用贯通面筋，贯通配筋值需要小于最小配筋率，在满足结构应用规范要求基础上，需要对钢材料使用总量进行有效控制。

(六) 主体结构设计方法

在对建筑物平面结构进行设计时，平面形状越规则，材料使用量越少，在同一层面积相同或相近设计情况下，建筑外墙结构长度越大，材料使用量越少，因此设计人员要对建筑平面结构进行优化设计，要保证结构在使用时能够抵抗各种自然灾害，还要尽可能减少材料需求量。在对建筑物垂直方向进行设计时，根据不同楼层强度和高度要求，选择不同设计方式。因为楼层数越高，楼层面积就会呈现缩小和内收现象，且楼层刚度会不断降低。在对建筑物抗侧力构件进行设计时，需要选择合理位置，如果建筑刚度中心与质量中心位置比较近，抗侧力构件设计位置不合理，会引发比较大的抗拒刚度问题，因此设计人员要选择合理位置进行构件设计。在对部分墙体结构进行设计时，需要根据建筑物形体建设要求，对墙体结构进行适当

优化。如图3所示，在对主体结构设计期间竖向结构转换失误和楼层设计错误等问题进行处理时，需要根据不同结构受力要求，对材料需求量进行适当控制。在对建筑尺寸进行设计时，无论是竖向方向尺寸和比例要求，还是平面长度以及楼层高度，都会对材料使用量产生一定影响。设计人员需要在满足建筑物发展需求基础上，对各项结构进行适当调整，确保整体材料使用量能够不断降低。

结语：综上所述，在对建筑工程内部结构进行设计时，设计人员需要对影响钢材料使用量的所有因素进行系统化分析和控制。设计人员可以从整体层面制定合理规划，并且从细节区域对结构进行定量和定性控制，在满足结构功能发展需求基础上，采用多种布局形式，确保结构各个区域受力更加科学。设计人员还可以借助智能化终端和软件，对现有建筑参数进行全面提取，通过对各项数据进行整合应用和实时共享，促进设计工作顺利开展。设计人员也要积极学习一些新型知识和技术，提高综合设计水平。

参考文献：

- [1] 李晶晶. 建筑结构设计节约用钢量的方法及其意义分析[J]. 安徽建筑, 2021, 28(05): 54-107.
- [2] 李书源. 建筑结构设计节约用钢量的方法探讨[J]. 工程技术研究, 2021, 6(02): 186-187.