

框架结构设计在建筑结构设计中的应用

许树兵

聚变能（合肥）工程设计院有限公司 安徽合肥 230001

【摘要】在建筑工程的结构设计中，框架结构设计是非常重要的一项内容，框架结构的应用对建筑工程质量有着直接的影响。在设计中需要充分的考虑到建筑结构设计中存在的各种问题，对建筑工程进行合理的安排和规划，从而为建筑工程施工提供良好的基础条件。本文主要对框架结构设计在建筑结构设计中的应用进行分析。

【关键词】框架结构；建筑结构；设计

引言

框架结构设计的应用是当前建筑设计工作中的重要组成部分，是保证建筑工程质量和施工安全的基础。框架结构设计方案是否科学合理，会直接影响到建筑物的使用性能和安全性能。因此，在进行框架结构设计时，必须要结合建筑物的实际情况，确保建筑工程的施工质量和安全性，这是当前建筑工程结构设计中需要重视的问题。基于此，本文主要针对框架结构设计在建筑结构设计中的应用进行了分析，旨在为提高建筑工程项目的质量和安全提供参考，并促进建筑行业的健康发展。

1 框架结构概述

框架结构是指由梁、柱等构件组成的具有一定的承载能力、空间刚度和整体性的结构，它是由梁、柱、剪力墙等构件构成的。其特点为：可以有效地承受竖向和水平荷载以及它们之间的位移，且具有较好的整体性和稳定性；可以通过一定的连接方式将各个构件连接在一起，具有较强的抗弯刚度；具有较好的抗震性能，并且不需要过多地考虑结构变形，故可以有效地降低对上部结构的要求；框架结构可根据使用功能需要来进行布置，从而使各部分空间得到有效利用。框架结构在当前建筑工程中得到了广泛应用，其在具体的工程实践中发挥了重要作用^[1]。

2 框架结构设计在建筑结构设计中的应用要点

2.1 基础设计

在基础设计阶段，设计人员需要结合建筑物的基本情况、周边环境等因素，综合考虑地基与基础的受力情况，并进行基础设计方案的优化，确保建筑物的稳定性、安全性。通常情况下，建筑物地基基础需要承受上部结构传递

的荷载，当荷载发生变化时，地基基础需要发生相应的变形。如果在进行基础设计时不对地基变形情况进行严格控制，将会导致建筑物出现不均匀沉降。因此，在进行基础设计时，需要综合考虑地基与上部结构的受力情况，并对建筑物可能出现的不均匀沉降进行预测分析，结合具体情况制定合理的设计方案。另外，在设计过程中还应保证基础结构稳定性和安全性，避免因为建筑整体结构发生变化而导致建筑物出现不均匀沉降问题。

2.2 梁柱中心线设计

在对建筑结构进行设计的过程中，梁柱中心线的设计是一项十分重要的内容。为了保证建筑结构设计的科学性与合理性，必须要确保梁柱中心线与建筑结构平面设计的一致性。因此，在对梁柱中心线进行设计时，必须要做好建筑结构平面设计中梁、柱尺寸的复核工作。如果建筑结构平面中的梁、柱尺寸与建筑平面图中标注的尺寸不相符时，就必须要根据实际情况对其进行适当的调整，确保建筑结构平面中梁中标注的尺寸相一致。在进行梁柱中心线设计时，还需要对梁柱截面高度进行严格的控制，通常情况下，梁柱截面高度与梁柱截面宽度之比不应大于0.9，而在实际设计过程中，梁柱截面高度与梁截面宽度之比一般控制在0.7~0.8之间。此外，还需要对梁柱截面中心线与柱截面中心线之间的距离进行严格控制。通常情况下，柱距与梁距之比不应大于2.5，并且还需要对柱端实际净高进行严格控制。如果柱截面宽度超过了规范规定的最小尺寸范围时，就必须要对柱端净高进行适当调整。

2.3 柱的抗震设计

对于框架结构中的柱，由于其承载力较高，能够承受较

大的水平地震作用，在实际设计过程中，可以采用加强措施对其进行加固。在设计过程中，应当优先考虑使用强度和延性较高的材料。在实际设计过程中，还应当对柱子的抗震等级进行合理设置，确保其满足相关要求。在实际设计过程中，还应当保证其截面高度、截面尺寸以及配筋等符合相关规范要求。在施工过程中，还应当加强对钢筋的控制和管理工作，确保其符合相关标准。同时还要确保柱结构具有较高的承载力、刚度以及稳定性等特点。此外，还应当充分考虑到各种因素对其造成的影响，例如，在地震发生时可能会出现局部破坏、整体失稳等问题，因此可以通过加强柱与梁之间的连接来避免这些问题^[2]。

2.4 配筋设计

框架结构的外挑梁在设计过程中，首先需要深入的分析研究建筑工程施工作业中的各个影响因素。建筑工程的设计规划中，建筑物占地面积与应用功能等因素都会影响到结构设计的有效性与合理性。框架结构的梁断面与外挑梁断面间存在明显的不同。所以，框架结构设计的过程中，必须合理做好框架梁主筋的扩展处理，保证和外挑梁的统一性。为保证设计的质量与效果，对设计人员提出较高要求，即其必须具有强烈责任感和使命感，充分了解框架外挑梁的具体承载情况，保证配筋的科学合理性，增强结构的整体承载能力，保证建筑工程的施工质量。配筋的设计规划中，框架柱配筋如图2占比相对较低，一旦发生地震等情况，框架柱会承受相当大的扭转剪力，并且存在双向偏心的作用力影响。所以，框架配筋设计过程中，需要适当的增加框架柱的配筋，增强结构的稳固性和安全性。此外，框架柱箍筋模式尽可能采用复合箍筋，充分发挥出筋本身在混凝土结构方面产生的制约作用^[3]。

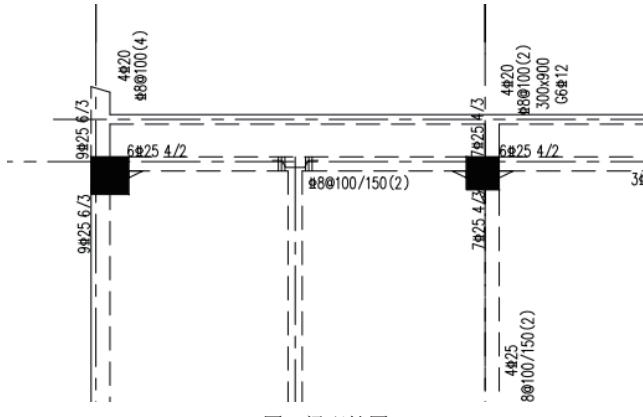


图1-梁配筋图

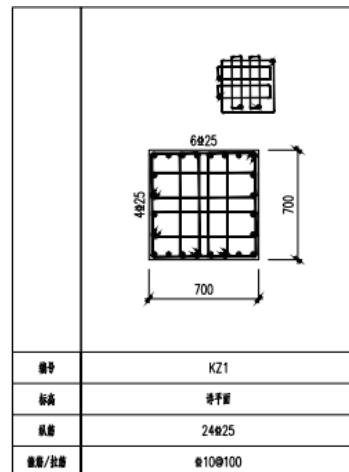


图2-柱配筋图

2.5 短柱处理

许多建筑工程需要采用大跨度柱网结构，这种结构设计难度大，风险高，必须要深入研究建筑工程中框架柱与梁之间的关系，并以此为依据优化框架结构中短柱结构、连续窗过梁等结构设计，以最大限度地规避大跨度柱网结构设计误差，提升框架结构整体稳定性。首先，要有效处理短柱结构，合理应用短柱箍筋。其次，针对连续窗过梁结构，要全面强化处理框架结构中的短柱结构，提升短柱结构处理的安全性。鉴于建筑短柱结构抗震性较低，在框架结构设计过程中要严格按照建筑结构抗震标准调整短柱结构设计方案，采取加固处理措施确保框架结构短柱抗震性达标。

2.6 节点设计

节点设计如图3是框架结构设计中的一个重要内容，其关系着结构的安全，节点设计需要满足一定的要求，尤其

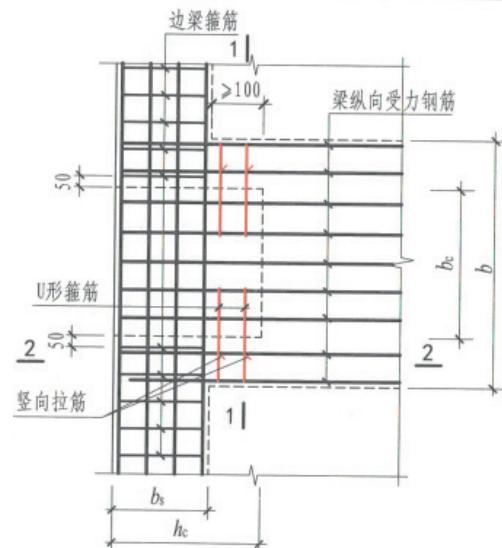


图3-框架扁梁边柱节点

是框架梁、柱节点。节点设计需要对节点进行传力分析，在明确其受力情况后才能确定如何进行连接。在框架结构中，受力较大的节点都是梁柱节点。在设计节点时需要考虑多种因素，例如：梁和柱的刚度差异、梁和柱的抗震等级、梁和柱截面尺寸是否相符等。通过对框架结构中不同节点的受力情况进行分析，然后选择最合适的节点连接形式，从而保证框架结构的安全性。

3 具体应用

3.1 工程概况

本工程选用的框架结构，建筑总面积为 1214.54m^2 ，建筑层高是4.3m。在本工程中，楼面和层面选用的是现浇钢筋混凝土肋形楼盖结构，板厚度为120mm。层面选用的柔性防水，同时层面构造层恒载标准数值是 3.24kN/m^2 ，层面为不上人屋面，活荷载标准值是 2kN/m^2 。楼面构造层恒载标准值为 1.56kN/m^2 ，楼面活荷载标准值为 2.0kN/m^2 。梁柱选用的混凝土等级为C30，钢筋型号是HRB400。

3.2 结构计算

3.2.1 简图处理

在混凝土框架结构计算过程中，为了保证计算结果的准确性，应把计算简图模式应用其中，重点关注的内容就是基础梁。在基础梁设计中，根据基础高度情况，结构底层高度设计则是按照基础顶面高度进行计算。基础梁需要承载上部墙体荷载，保证其结构质量和安全。在实际中，根据现场情况和施工要求，完成基础连梁设计中，其断面和配筋数量则是根据结构分布情况合理设计，截面高度是柱中心距离的 $1/12$ 。基础连梁一般采用一层输入设计方式，底层计算高度主要是参考基础顶面和基础连梁顶面高度来计算，两层计算高度是根据基础连梁顶部与一层楼板顶面高度计算。如果连梁结构中没有安装楼板，应对其开洞处理，根据总纲性分析结果进行计算。如果底层框架柱比较短，则要对构造进行强化处理。另外，在框架电梯井道位置，如果选择的是钢筋混凝土井壁，计算简图需要结合实际情况来设计，反之则会影响顶层框架结构质量^[4]。

3.2.2 结构计算参数选取

结合建筑抗震设计要求，抗震设防强度为7级时，基本地震加速度是 0.1g 和 0.155g ；抗震设防强度为8级时，基本地震加速度是 0.2g 和 0.3g ，其和建筑抗震设计要求有着明显差别。在实际计算中，应该对地震区科学划分，选择对应的设计数值，保证建筑结构安全。因为受到填充墙影响，导致混凝土框架结构自身刚度远远高于计算刚度，计算周期也超过实际周期，所以计算获得的地震作用效应相对较小，无法保证结构整体安全性，所以应对结构计算周期科学调整，折减参数主要是根据填充墙材料和规格来确定，一般数值是 0.7 – 0.9 之间。在梁刚度放大系数计算时，一般会借助SATWE、TAT等计算软件，将矩形截面导入到计算系统中，如果未思考楼板T型截面产生的较大刚度，容易导致结构实际刚度远超于计算刚度，计算的地震剪力比较小，不能保证结构安全。所以在对梁刚度计算时，适当放大，如果是中梁，放大参数选择 2.0 ，如果是边梁，放大参数选择 0.5 。

结束语

综上所述，在建筑工程中，框架结构的应用非常广泛，其能够有效提高建筑工程的稳定性和安全性，能够为人们提供更为安全、舒适的居住环境。因此，必须加强对框架结构设计的重视程度，严格按照国家规定标准进行设计，保障框架结构设计的科学性、合理性。同时，还应注意对施工材料的合理选择与应用，提高工程建设质量。

参考文献：

- [1] 陈雪. 框架结构设计在建筑设计中的应用 [J]. 新疆有色金属, 2024, 47(03): 84–85.
- [2] 曾宪輝. 框架结构设计在建筑设计中的应用 [J]. 居舍, 2024, (04): 108–111.
- [3] 雷耀海. 浅谈框架结构设计在建筑设计中的应用 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (23): 65–67.
- [4] 任晶梅. 框架结构设计在建筑设计中的应用研究 [J]. 中国住宅设施, 2022, (11): 37–39.