

多层框架房屋建筑结构设计要点分析

陶欢

中国城市建设研究院有限公司, 北京 100120

[摘要] 找准设计要点, 能够提高多层框架建筑结构设计方案的合理性, 为后期施工奠定良好基础。基于此, 文章详细阐述了梁、板、柱、楼梯这几种多层框架房屋建筑主要结构部分的设计要点, 实现了对房屋结构设计方案编制的深入分析, 希望能够为多层框架房屋工程领域的发展提供助力。

[关键词] 框架建筑; 多层建筑; 结构设计

DOI: 10.33142/sca.v4i4.4324

中图分类号: TU318

文献标识码: A

Analysis of Key Points of Structural Design of Multi-storey Frame Buildings

TAO Huan

China Urban Construction Design & Research Institute Co., Ltd., Beijing, 100120, China

Abstract: Identifying the design points can improve the rationality of the structural design scheme of multi-storey frame buildings and lay a good foundation for later construction. Based on this, this paper expounds the design key points of the main structural parts of multi-storey frame buildings such as beams, plates, columns and stairs in detail, realizes the in-depth analysis of the preparation of house structure design scheme, and hopes to provide help for the development of multi-storey frame house engineering.

Keywords: frame building; multi storey building; structural design

引言

多层框架结构是目前房屋建筑的主要结构形式, 此类结构通常具备良好的力学性能, 且施工技术成熟, 可以让后续的项目建设工作获得更好成果, 因此, 需对此结构形式下的建筑物设计进行深入分析, 以准确抓住设计要点, 归纳总结出科学合理的设计方案, 提升多层框架建筑设计工作水平。

1 建筑物梁结构设计要点

1.1 参数设计

在多层框架结构中, 梁属于基本构件, 发挥着主要的承重作用, 这就要求梁的整体稳定性、刚度、支撑承载能力等力学性能, 必须满足多层框架建筑的整体结构抗应力需求。而其力学性能直接决定于其的构造参数, 所以, 应将参数设计作为设计重点, 以保证梁结构设计的合理性。在参数设计中, 由于多层框架建筑的内部结构大多比较复杂, 使得梁需要承受复杂的应力, 因此, 需要根据 $\sqrt{\sigma^2 + \sigma_c^2} - \sigma_c + 3\tau^2 \leq \beta_1 f$ 、 $\sigma_c = \frac{yF}{I_x I_z} \leq f$ 等公式, 计算复杂应力作用下梁的强度参数, 以得出梁需要达到的刚度水平, 再以此为根据, 进行选材、尺寸设计等, 保证梁结构设计的合理性。其中, σ 、 σ_c 、 τ 为局部某一点向梁施加的应力, $\beta_1 = \sigma$ 、 σ_c , f 为刚度设计值。此外, 还要注意, 待计算完成后, 做好验算操作, 以保证参数设计结果的可靠性。

1.2 梁内配筋设计

多层框架结构的建筑, 其自重往往比较大, 只有为梁设置内部的钢筋支撑结构, 才能确保其达到要求的刚度和强度。由此可见, 梁内配筋设计方案直接关系到梁本身的力学性能, 所以在设计中, 除了参数设计以外, 还要将具体的梁内配筋设计作为设计要点, 以保证梁结构设计的合理性。一般来说, 梁内的配筋有两种, 即纵筋和通长筋。其中, 在纵筋的设计中, 需遵循要求如表 1, 来设计钢筋的直径, 同时, 按照要求如表 2, 进行通长筋的设计, 并确定钢筋型号, 由此实现钢筋设计。在此过程中, 应当注意, 由于目前已经有较为详细的设计规范, 所以, 务必要严格遵照现行规范进行细部设计, 增强设计方案的规范性。

表 1 纵筋设计要求表

梁高	钢筋直径
300mm 以上	8mm 及以上
300mm 及以下	10mm 及以上

表 2 通长筋设计要求

抗震等级	钢筋直径	配筋面积
一、二级	14mm 及以上	$\geq 1/4$ 顶或底面受力筋面积
三、四级	12mm 及以上	无

2 建筑物板结构设计要点

2.1 混凝土强度等级设计

多层框架建筑的楼板结构内通常需要设置双向的钢筋，用以赋予楼板结构承重、抗水平扭矩的力学性能。但在实际施工中，由于多层框架建筑中的楼板结构尺寸往往比较大，所以很容易在浇筑成型过程中出现裂缝通病的问题，影响工程建设效果。而此问题很大程度上源于强度等级设计不合理，增加了板结构内的温度应力，因此，在设计中，要将混凝土强度等级设计作为重点，并根据实际情况进行选用，保证后续施工效果。在此过程中，需要根据板的实际尺寸、建筑物抗震等级、承重需求、以及拟向其中加入的外加剂类型及其作用效果，来设计混凝土强度等级。一般来说，可以将选用 C25 或 C30 的混凝土，但由于混凝土强度越大，其开裂风险也越大，所以在选用时，要在满足实际需求的同时，尽量选择强度等级较低的混凝土，以降低建筑楼板结构的开裂风险。

2.2 板支座嵌固设计

在建筑结构内，板构件通常需要与楼梯、梁等构件相连接，而且需作为其他构件的支座结构，并为其提供支撑力，如果支座位置结构设计不合理，会直接影响建筑物整体结构的稳定性，因此，在结构设计中，也要将板支座嵌固设计定位为重要。在设计中，需要先做好力学参数计算，得出支座部分所要提供的支撑力参数，然后基于此，结合实际情况，选择合适的支座嵌固形式，并确定嵌固结构尺寸，由此完成该设计要点环节。在此过程中，目前已经有较为详细的嵌固结构形式选用标准，因此，大多数情况下，设计者直接遵循规范进行选择即可。但事实上，处于美观等一些设计需求考虑，部分多层框架建筑的梁、柱等结构设计均比较特殊，而现行规范中对此也没有明确、直观的说明，所以还需要设计者进行多方面的运算，如整体稳定性运算、局部受力计算等，来确定嵌固结构形式，以保证板结构设计合理性。

3 建筑物柱结构设计要点

3.1 异形柱的选用设计

在多层框架建设项目中，受内部空间结构审美要求，以及特殊支撑受力需求的影响，设计者可能需要选用异形柱，作为建筑物的柱构件。但由于异形柱的结构形态，以及受力均比较复杂，因此，必须慎重的选用，同时，也要保证选用异形柱类型的合理性，以免影响建筑整体稳定性。为此，在设计中，如果需要运用异形柱，那么就要将异形柱的选用，作为结构设计要点。在此项要点设计中，现行的规范中，对此类柱结构的适用最大高度与层数，以及其相对应的抗震等级，提出了详细的规定，设计者需要以此为基础，判断是否可以应用此类柱结构，及其可以应用的位置。此后，再结合具体情况，设计异形柱的结构尺寸。但应当注意，要尽量保证异形柱上下对齐，而且其的肢高、厚比值应当在 1/4 以内，并大于 2.5，使其能够具备足够的支撑能力，增强设计效果。

3.2 常规柱尺寸设计

通常来说，如果没有特殊要求，设计者会首先选用常规形式的柱进行结构设计，但为了保证其的承重性能，依然需要对其尺寸进行合理的取值，以便于在保证其支撑能力的同时，尽量减轻建筑物的自重，预防沉降等问题，深入优化设计效果。在设计过程中，考虑到楼层越高，柱的承重需求就越小，因此，在设计中，需由底层到顶层，逐渐递减柱的截面积，以减少柱的重量。此外，还要结合具体情况，适当控制柱突出墙体的尺寸，以留出更大的建筑物内部空间，增强建筑结构的使用性能。

4 建筑物楼梯结构设计要点

4.1 楼梯结构类型选择

在设计中，设计者需先确定楼梯结构形式，才能进行后续的设计工作，因此，楼梯结构选型是此部分建筑结构设计的要点。目前，多层框架建筑结构中常见的楼梯结构形式有两种，即现浇板楼梯、现浇梁楼梯。其中，板式楼梯比较美观，但其承重能力较弱，使用荷载小，而且配筋多、自重大。梁式楼梯远远不如板式楼梯美观，且对层高有一定

的要求,但其使用荷载大、配筋相对较少。从总体上来看,上述两种楼梯结构均有各自的优缺点需要,设计者根据实际需求予以选用^[1]。

4.2 楼梯结构尺寸设计

楼梯结构尺寸作为影响楼梯使用性能的重要因素,设计者往往会将其作为设计工作要点,并严格按照现有规范进行相应的尺寸设计方案编制。在设计中,设计者需要对楼梯宽度、楼梯平台长宽高、楼梯段净高、楼梯净空尺寸进行取值,并根据楼梯的荷载需求、建筑物层高、抗震烈度等因素,进行楼梯结构尺寸的计算取值,以保证尺寸设计结果的科学结果。此外,还要注意,为了优化楼梯的使用舒适度,应尽量将楼梯阶数控制在18阶左右,这样可以缓解人的行走疲劳,深入优化设计水平^[2]。

5 结论

综上所述,增强设计工作的落实效果,能够为后续的工程施工作业创造有利条件。在结构设计中,通过抓住要点开展设计方案编制,可以保证各类结构件的力学性能、提高整体结构布局的合理性、强化各项设计参数取值的准确性,从而得出更为优质的设计方案,推动工程设计水平的发展。

[参考文献]

[1]李卓.考虑耐久性的混凝土框架结构设计[J].中国住宅设施,2021(5):84-85.

[2]王纪轩.房屋建筑结构加固技术及施工技术要点探究[J].中国建筑金属结构,2021(5):110-111.

作者简介:陶欢(1986.10-),男,毕业院校:河北工程大学;现就职单位:中国城市建设研究院有限公司。