

建筑框架结构设计问题及要点浅析

蒲仪

新疆建筑设计研究院有限公司

DOI:10.32629/btr.v3i7.3269

[摘要] 在当前建筑行业中,框架结构已成为了大家所熟知的一种结构形式,无论是工业建筑还是民用建筑,框架结构已经在各个领域得到广泛的应用。框架结构设计是建筑工程项目中的一个重要环节,其中结构设计的质量影响着建筑物的稳定性、安全性以及承载能力。文章针对建筑框架结构设计问题及要点进行分析。

[关键词] 建筑; 框架; 结构

中图分类号: TU3 **文献标识码:** A

1 建筑框架结构概述

框架结构主要是由基础、柱、梁、板等构件刚接连接组合而成,即承担竖向荷载,又承担风荷载和水平地震作用的结构体系,因为水平荷载的作用方向具有不确定性,因此框架结构必须设计成双向形成刚架的抗侧力结构体系,且应具有足够的抗侧刚度。框架结构使得建筑平面布置更为灵活,形成较大的建筑空间,在处理建筑立面时也更为方便,但是框架结构也存在一些缺点,侧向刚度比较小,一旦层数比较多就很容易出现位移较大,不满足规范的情况,这样就会造成构件截面增大,在实际使用时会受到一定程度上的影响。房屋的框架结构分类根据跨数分为单跨与多跨,根据层数分为单层与多层,根据材料的不同主要分为钢框架、钢筋混凝土框架以及型钢混凝土框架等。建筑工程中的框架结构最常见的是钢筋混凝土框架以及钢框架。此外,装配式混凝土框架和钢框架更适用于工业化施工,这类框架结构的建设效率更高,更便捷。

2 建筑结构框架设计的基本原则

2.1 注重结构设计“刚柔并济”原则

为实现抗震设防目标,钢筋混凝土框架除了必须具有足够的承载力和刚度以外,还应有良好的延性和耗能能力,所以现代建筑结构框架设计必须是刚柔并

济的设计,即:结构节点处够刚;梁、柱等构件具有一定的“柔性”,有良好的延性和耗能能力;注重强柱弱梁、强剪弱弯及强核心区等抗震概念设计,以使结构成为延性耗能框架。为保证框架结构具有较好的刚度和延性,我们要在项目设计阶段时有较好整体性思维,能够根据建筑的实际自然情况、建筑使用需求、建筑施工的条件进行综合的考虑,切实达到“刚性”与“柔性”的良好配比,全面提高建筑整体的稳定性。

2.2 安全性原则

建筑框架结构首先需要关注的是安全性,在承载力方面、抗震性方面等进行科学计算,并且在进行抗震验算的过程中,需要结合整体进行考虑,对建筑框架结构的整体进行评估,如:是否能满足建筑功能需求,设计能否得到顺利的实施并保证关键节点不存在问题等;对框架结构进行优化,择优选择需要的建筑结构方案,提升框架结构的稳定性,保证使用的安全性。

2.3 多道防线原则

安全的结构体系是层层设防的,灾难来临,所有抵抗外力的结构都在通力合作,前仆后继。这时候,如果把“生存”的希望全部寄托在某个单一的构件上,是非常非常危险的,且不满足规范要求。实际中,我们对框架结构中的后砌墙体进行抗震设计、布置消能部件等,

这些方法都是在实现布置多道防线的设计思想。

3 建筑框架结构设计要点

建筑框架结构设计是整个设计环节中十分重要的一环,结构设计除应保证结构有足够的安全储备,还要保证其他专业都能有效融入建筑中、各个专业间能相互有效的结合,结构设计人员应当结合建筑特点和设计要求,不断提高自身的专业知识和实践能力,满足人们对建筑的需求,保证项目得以顺利实施,最终达到预期效果。

3.1 合理控制梁铰机制和柱铰机制

梁铰机制指塑性铰出现在梁端,除柱脚外,柱端无塑性铰,柱铰机制是指在同一层的柱上、下端形成塑性铰。梁铰一般出现在各层,比较分散,即塑性变形分散在各层,不至于形成倒塌机构,而柱铰则十分集中,即塑性变形集中在一层,形成倒塌机构。梁是受弯构件,容易实现较大的延性和耗能能力,柱是压弯构件,尤其是轴压比大的柱,很难实现较大的延性和耗能能力。实际工程中,一般都是梁铰、柱铰均出现的混合铰机制,设计时可通过加大柱脚固定端的截面承载能力,推迟柱脚的塑性铰出现;可以通过强柱弱梁、强剪弱弯的设计,来实现塑性铰先出现在梁端,推迟或避免柱端形成塑性铰;通过对侧向刚度及楼层承载力的控制来避免软弱层及薄弱层的出现。

3.2 框架梁、柱的设计

框架梁、柱作为框架结构的主要水平、竖向构件,除了要承受竖向荷载,还要具备抵抗水平荷载以保证房屋正常使用的能力,因此在实际的设计工作中应将:强柱弱梁、强剪弱弯及强节点、强柱根的概念付诸实际,保证结构的具有更好的延性,更大的耗能能力,更多的安全储备。实际工作中,电算程序已帮我们自动按《抗规》6.2章的要求从计算的角度去考虑这些理念,减轻了这方面我们的工作,因此我们可以从其他方面着手去控制整体结构的设计质量,比如:(1)合理选取柱的计算高度,尤其是将首层柱的计算高度取至基顶,若碰到特殊地质、局部地下室等情况导致基础埋深不一致且高差较大时可采取设置柱墩对柱的计算高度进行控制,以期达到更为合理、经济的目的;(2)对楼梯框架柱进行箍筋全高加密,来提高其延性,提升“安全岛”的安全性;(3)当楼面活荷载较大时,应考虑活荷载不利布置所带来的不利影响;等等关注这些易被遗漏、忽略的方面。

3.3 核心区的设计

框架结构的梁柱节点作为刚接节点在竖向荷载和地震作用的作用下,受力十分复杂,但主要以轴压力和剪力为主,为保证核心区在外力作用下不过早的发生剪切破坏,保证节点破坏发生在杆件破坏之后,需在核心区配置足够的箍筋,当梁、柱混凝土等级不一致时,应将核心区混凝土与柱保持一致。实际工作中经常会碰到核心区抗剪超限的问题,我们可以先从总体的角度去考虑,看结构布置是否规则、均匀,是否存在可优化的地方,避免某些区域、构件刚度过大而引起

该区域、构件所承担了一些不必要的外力而引起核心区抗剪超限;其次我们可以从超限节点相关的构件入手,看梁、柱节点处是否存在较大偏心,梁、柱截面宽度是否需要调整,等等。从以上方面可以简单的去处理部分核心区抗剪超限的问题。

3.4 中心线设计要符合规定

所谓中心线设计,就是在框架结构中,柱中线与抗震墙中线、梁中线之间的偏心距不大于柱宽的1/4,否则应计入偏心影响。控制偏心距,以更好的满足节点的受力平衡。在对多层建筑进行框架中心线设计的过程中,如果发生了较为严重的中心线的偏移,就会导致结构的柱截面产生较大的变化,针对这个问题,首先我们应当和其他专业沟通,通过优化平面布置来减少结构构件的偏心,否则需要对这些偏心柱进行一定的加强处理,如设置梁水平加腋等做法来减小偏心所带来的不利影响。

4 建筑框架结构设计存在的问题

4.1 长悬挑的问题

规范规定:8、9度时的大跨度和长悬臂结构及9度时的高层建筑,应计算地震作用。

其中长悬臂结构可简单理解为悬挑长度超过2m的结构。而现在的框架结构中越来越多的地方因功能需求有超过2m的悬挑部分,而这部分在高烈度区却经常被年轻设计师遗漏,未考虑竖向地震作用,从而出现安全隐患。

4.2 地震作用最大的方向超过规范规定未补充计算

通常情况下,多层框架房屋计算后得到的地震作用最大的方向一般均在 0° 、 90° 、 180° 、 270° 的 $\pm 15^\circ$

以内,但一旦出现角度偏差超过 15° 时,尚应补充该角度各个抗侧力构件的水平地震作用;因该问题在规则建筑中不常见,容易被忽略,所以应予以重视。

4.3 钢筋混凝土保护层厚度的取值

由于设计人员的不重视,混凝土保护层常会出现以下问题:梁或柱中,只注意到主筋的保护层厚度,而忽略了箍筋的保护层厚度,造成箍筋外露或保护层厚度不足;主梁与次梁交叉处、主梁、次梁和板的钢筋关系处理不明确,造成板负筋保护层厚度不足或构件有效截面高度损失,直接影响到构件的安全性;地上部分与地下部分的构件因所处的环境条件不同,根据规范要求,应采取不同的保护层厚度。而保护层厚度影响着构件有效截面计算高度,因此保护层问题必须引起足够的重视,尤其是恶劣环境下工作的结构。

5 结语

综上所述,多层框架结构体系在建筑中得到广泛应用,随着建设单位对于使用功能与立面造型要求日益丰富化、多样化的情况下,造成广大设计人员的设计难度不断提高,结构设计人员应当基于设计规范要求,解放思想、开拓思维、创新方法,在多层框架结构设计中不断优化与完善,更好的为业主服务,创造出更加优质的作品。

[参考文献]

[1]陈俊樾.重荷载多层工业建筑框架结构设计[J].建筑工程技术与设计,2017,(13):1347.

[2]孙佳伟.浅谈多层框架结构设计思路[J].黑龙江科技信息,2015,(8):153.

[3]李京泽.探讨坡地地形中多层框架结构设计[J].中国科技投资,2017,(18):59.