

浅谈钢筋混凝土框架结构设计

郝继威

中煤科工集团沈阳设计研究院有限公司建筑二所 辽宁沈阳 110015

DOI号:10.18686/bd.v1i4.230

[摘要] 随着我国钢材量的不断提高,钢筋混凝土组合结构在建筑行业得到了迅速发展,随着建筑造型和建筑功能要求日趋多样化,无论是工业建筑还是民用建筑,在结构设计中遇到的各种难题也日益增多,因而作为一个结构设计者需要在遵循各种规范下大胆灵活的解决一些结构方案上的难点、重点。

[关键词] 框架结构;建筑设计;结构设计

一、钢筋混凝土框架结构的受力特点分析研究

框架结构由梁柱杆系构成,能够承受竖向和水平荷载作用的承重结构体系。一般设计成双向梁柱抗侧力体系,主体结构均宜采用刚接模式。抗震设计时,为协调变形和合理分配内力,框架结构不宜设计成单跨结构。竖向荷载作用下,框架结构以梁受弯为主要受力特点,梁端弯矩和跨中弯矩成为梁结构的控制内力。水平荷载作用下,框架柱承担水平剪力和柱端弯矩,并由此产生水平侧移,在梁柱节点处,由于协调变形使梁端产生弯矩和剪力。因此产生于柱上下端截面的轴力、弯矩和剪力是柱的控制内力。在多高层建筑中,抵抗水平力成为确定和设计结构体系的关键问题。多高层建筑中常用的结构体系有框架,剪力墙,框架剪力墙,筒体以及组合高层建筑随着层数和高度的增加作用对地震作用和风荷载,高层建筑的承载能力、抗震性能、材料用量和造价高低,与其所采用的结构体系又密切相关。不同的结构体系适用于不同的层数、高度和功能。

二、钢筋混凝土框架结构设计程序分析研究

1. 结构布置——结构方案的确定。一是柱网布置。框架结构的柱网布置既要满足生产工艺和建筑平面布置的要求,又要使结构受力合理,施工方便。总的原则是均匀、对称、受力合理、传力可靠。建筑平面布置主要有内廊式、统间式、大宽度式等几种。与此相应,柱网的布置方式可以分为内廊式、等跨式、对称不等跨式等几种。二是承重框架的布置。抗震设防区,柱在两个方向均应有梁拉结,亦即沿房屋纵横向均应布置梁系。因此,实际的框架结构是一个空间受力体系。但为计算分析方便起见,把实际框架结构看成纵横两个方向的平面框架。纵向框架和横向框架分别承受各自方向上的水平力,而楼面竖向荷载则依据楼盖结构布置方式的不同而按不同的方式传递。对于现浇平板楼盖,竖向荷载向距离较近的梁上传递。三是次梁的布置。洞口边(楼梯,电梯井)、隔墙下要布置次梁。再者,在结构需要的地方,如为满足板跨4m,也要布置次梁。

2. 结构分析与设计。一是结构分析基本原则。结构按承载能力极限状态计算和按正常使用极限状态验算时,应按

国家现行有关标准规定的作用(荷载)对结构的整体进行作用(荷载)效应分析;必要时,尚应对结构中受力状况特殊的部分进行更详细的结构分析。结构分析中所采用的各种简化和近似假定,应有理论或试验的依据,或经工程实践验证。计算结果的准确程度应符合工程设计的要求。结构分析应符合下列要求:满足力学平衡条件;在不同程度上符合变形协调条件,包括节点和边界的约束条件;采用合理的材料或构件单元的本构关系。二是结构分析的方法。结构分析时,宜根据结构类型、构件布置、材料性能和受力特点等选择下列方法:线弹性分析方法;考虑塑性内力重分布的分析方法;塑性极限分析方法;非线性分析方法;试验分析方法。结构设计的内容一般包括屋盖、楼盖的设计;框架设计;基础设计三大部分。

三、框架结构设计过程应注意的问题

1. 在框架结构中不允许采用两种不同的结构型式,楼、电梯间、局部突出屋顶的房间,均不得采用砖墙承重。因为框架结构是一种柔性结构体系,而砖混结构是一种刚性结构。为了使结构的变形相互协调,不应采用不同结构混合受力。

2. 加强短柱的构造措施:在工程施工过程中顶棚可能要吊顶或其它装修,甲方为了节约开支,往往要求柱间填充墙不到顶或者是在墙上任意开门窗洞口,这样往往会造成短柱。由于短柱刚度大,吸收地震作用使其受剪,当混凝土抗剪强度不足时,则产生交叉裂缝及脆性错断,从而引起建筑物或构筑物的破坏甚至倒塌。所以在设计中应采取如下措施:尽量减弱短柱的楼层约束,如降低相连梁的高度、梁与柱采用铰接等;增加箍筋的配置,在短柱范围内箍筋的间距不应大于100mm,柱的纵向钢筋间距≤150mm;采用良好的箍筋类型,如螺旋箍筋、复合螺旋箍筋、双螺旋箍筋等。

3. 由于建筑的需要,有时需要框架梁外挑,且梁下设置钢筋混凝土柱。在柱的内力和配筋计算中,有些设计人员对其受力概念不清,误认为此柱为构造柱,并且其配筋为构造配筋,悬臂梁也未按计算配筋,这样有可能导致水平荷载作用下承载力不足,为事故的发生埋下隐患。实际上,在结构

的整体计算中,此柱为偏心受压构件,柱与梁端交接处类似于框架梁、柱节点,应考虑悬臂梁梁端的协调变形。所以对于此柱应作为竖向构件参与结构的整体分析,并且柱与梁端交接处应按框架梁、柱的节点处理。

4、在设计框架结构和裙房时,高低跨之间不要采用主楼设牛腿、低层屋面或楼梯梁搁在牛腿上的做法,也不要用牛腿托梁的方式作为防震缝。因为在地震时各单元之间,尤其是高低层之间的震动情况不同,连接处很容易压碎、拉断。因此,凡要设缝,就要分得彻底,凡不设缝,就要连接牢固,绝不能似分非分,似连非连,否则很容易在地震中破坏。

5、填充墙拉筋和预埋件等不应与框架梁、柱的纵向钢筋焊接,宜采用在柱内预留预埋件,待砌筑填充墙时再将拉结筋与之焊接的施工方法。

结束语:

钢筋混凝土框架结构设计中仍有许多需要注意的问题,只有熟练地掌握相关规范,并具有良好的结构概念,才能设计出即安全又经济适用的优秀作品。设计人员要从一个个基本的构件算起,深刻理解规范和规程的含义,并密切配合其它专业来进行设计。在工作中应善于反思和总结经验与教训。

参考文献:

- [1]沈蒲生.建筑工程毕业设计指南[M].北京:高等教育出版社,2007.
- [2]蒋鲁蓉.钢筋混凝土框架结构设计有关问题的初步探讨[J].山西建筑,2008
- [3]钟彩霞.浅析框架结构设计[J].广州科技建筑与设计专版,2007
- [4]吴有来.浅谈地基处理及基础设计[J].广东建材建筑设计与装饰,2006