

# 浅析高层建筑框架结构设计

张展飞

唐山市规划建筑设计研究院 河北唐山 063000

DOI号: 10.18686/bd.v1i4.242

[摘要] 本文作者结合实际工作经验,对多层结构框架设计进行了分析探讨,供大家参考借鉴。

[关键词] 高层建筑; 框架; 结构设计

在民用建筑的多层框架结构设计中,结构设计师要在了解建筑结构设计的基本内容的基础上,认真面对多层框架结构设计中出现的问题:表现在计算简图不合理、多层框架柱配筋调配不合理以及对框架梁裂缝宽度的忽视等问题。需要结构设计师在进行民用建筑多层框架结构设计中注意进行问题的改进,另外还要从多层框架的基础设计上以及多层框架的上部设计来进行改进,保证多层框架的民用建筑更加安全、稳定和实用。

## 1 截面尺寸的选择

梁、柱的截面尺寸的选择是框架结构设计的前提,除应满足规范所要求的取值范围,还应注意尽可能使柱的线刚度与梁的线刚度的比值大于1,以达到在罕遇地震作用下,梁端形成塑性铰时,柱端处于非弹性工作状态而没有屈服,节点仍处于弹性工作阶段的目的,即规范所要求的“强柱弱梁强节点”。

## 2 框架计算简图不合理

无地下室的钢筋混凝土多层框架房屋,独立基础埋置较深,在0.05m左右设有基础拉梁时,应将基础拉梁按层1输入。以某学生宿舍楼为例,该项目为3层钢筋混凝土框架结构,丙类建筑,建筑场地为II类;层高33m,基础埋深4.0m,基础高度0.8m,室内外高差0.45m。根据《抗震规范》第6.12条,在8度地震区该工程框架结构的抗震等级为二级。设计者按3层框架房屋计算,首层层高取3.35m,即假定框架房屋嵌固在0.05m处的基础拉梁顶面基础拉梁的断面和配筋按构造设计。

基础按中心受压计算。显然,选取这样的计算简图是不妥当的。因为,第一,按构造设计的拉梁无法平衡柱脚弯矩;第二,《混凝土结构设计规范》(GB50010—2002)第7.3.11条规定,框架结构底柱的高度应取基础顶面至首层楼盖顶面的高度。工程设计经验表明,这样的框架结构宜按4层进行整体分析计算,即将基础拉梁层按层1输入,拉梁上如作用有荷载,应将荷载一并输入。

这样,计算剪力的首层层高为 $H_1-4-0.8-0.05=3.15\text{m}$ ,层2层高为3.35m,层3、4层高为3.3m。根据《抗震规范》第6.2.3条,框架柱底层柱脚弯矩设计值应乘以增大系数1.25。当设拉梁层时,一般情况下,要比较底层柱的配筋是由基础顶面处的截面控制还是由基础拉梁顶面处的截面控制。考

虑到地基土的约束作用,对这样的计算简图,在电算程序总信息输入中,可填写地下室层数为1,并复算一次,按两计算结果的包络图进行框架结构底层柱的配筋。

## 3 框架柱配筋的调整

框架柱的配筋率一般都很低,有时电算结果为构造配筋,但是实际工程中均不会按此配筋,因为在地震作用下的框架柱,尤其是角柱,所受的扭转剪力最大,同时又受双向弯矩作用,而横梁的约束又较小,工作状态下又处于双向偏心受压状态,所以其震害重于内柱,对于质量分布不均匀的框架尤为明显,因此应选择最不利的方向进行框架计算,另外也可分别从纵、横两个方向计算后比较同一侧面的配筋,取其较大值,并采用对称配筋的原则,为了满足框架柱在多种内力组合作用下其强度要求,在配筋计算时应注意以下问题:

角柱、边柱及抗震墙端柱在地震作用组合下会产生偏心受拉时,其柱内纵筋总截面面积应比计算值增大25%;框架柱的配筋可放大1.2~1.6倍,其中角柱1.4倍,边柱1.3倍,中柱1.2倍;框架柱的箍筋形式应选用菱形或井字形,以增强箍筋对混凝土的约束;对于二、三级框架的底层柱底和底部加强部位纵筋宜采用焊接,且当柱纵向钢筋的总配筋率超过3%时,箍筋的直径不应小于8,并应焊接。

另外多层框架电算时常不考虑温度应力和基础的不均匀沉降,当多层框架水平尺寸和垂直尺寸较大以及地基软弱土层较厚或地基土质不均匀时,可以适当放大框架柱的配筋,且宜在纵、横两个方向设置基础梁,其配筋不宜按构造设置,应按框架梁进行设计,并按规范要求设置箍筋加密区。

## 4 多层框架民用建筑上部设计的注意事项

首先,在抗震设防地区,应注意遵循强柱弱梁、强剪弱弯、强节点强锚固的设计原则,一项成延性框架。恰当的运用“强柱弱梁”的原则可以节约费用,做到经济实惠;还可以使楼层的净空高度得到加大;来提高建筑的整体刚度。其次,在框架梁的配筋设计上,主要在主梁和次梁之间相交的地方要增加箍筋和吊筋来保证稳定性。比如,当梁端的纵向受拉钢筋的配筋率大于2%时,要加大箍筋的最小直径到至少2mm,结构设计师不能忽视这个问题,要根据实际情况及时的调整,这也不代表在进行框架计算时荷载取值并不是越大越好,要结合各种具体的情况进行设计计算等。

最后,在现浇楼板设计中的注意事项是:由于楼板通常包括单向板和双向板,在普遍情况下,可以运用次梁把楼板变为双向板的结构,保证整体的受力合理,配筋的均匀等,双向板的厚度一般要薄于单向板。

#### 5 框架结构设计中应注意的其它问题

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。

加强短柱的构造措施:在工程施工过程中顶棚可能要用吊顶或其它装修,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 12I,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:1)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;2)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 $\leq 150\text{mm}$ ;3)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。

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。

#### 6 结束语

对于框架结构的内力目前多采用计算机辅助软件来进行分析和计算,但是目前有的工程设计人员过分地依赖计算机的计算结果,而缺少独立分析问题、解决问题的能力,致使在一些图纸中出现不必要的问题,为以后事故的发生埋下隐患。因此本文就多层框架电算结果中梁、柱的配筋调整和设计应注意的问题进行了分析,并提供了一些改进措施和方法。

#### 参考文献:

- [1] 中华人民共和国建设部. 混凝土结构设计规范 GB50010-2002:中国建筑工业出版社:2002
- [2] 陈风扬,赵琳. 工程建筑抗震. 东南大学出版社,2007.
- [3] 谢闯. 浅述多层框架民用建筑设计常见问题[J]. 山西建筑,2012,(11).
- [4] 黄革. 论多层框架结构设计的问题[J]. 科技致富向导,2011,(15).
- [5] 罗韧. 论多层框架房屋结构设计中的注意事项[J]. 科技风,2009,(13).