

文章编号:1009-6825(2003)08-0034-02

浅谈住宅结构设计的通病

李桂勇

摘要:分析了各类常见结构错误问题,指出结构设计人员应提高对常见结构设计错误的辨别能力,提高对结构设计通病的防治能力,并提出了从结构计算和构造角度应注意的问题。

关键词:住宅结构设计,沉降,构造柱

中图分类号: TU318

文献标识码: A

住宅工程质量的优劣直接关系到人们的生命安全。住宅质量的好坏主要由设计质量和施工质量两个方面来衡量。相对而言,住宅设计是一项繁重而又责任重大的工作,直接影响到建筑物的安全、适用、经济和合理性,但在实际设计工作中,常常发生住宅结构设计的种种概念和方法上的差错,这些差错的产生,有的是由于设计人员没有对一般住宅尤其是多层住宅设计引起高度重视,盲目参照或套用其它的设计的结果;有的则是由于设计者对设计规范和设计方法缺乏理解;还有的是由于设计者的力学概念模糊,不能建立正确的计算模式,对结构电算结果也缺乏判断正确与否的经验。

为了避免或减少类似的情况发生,确保住宅设计质量能上一个台阶,应从以下几个方面对结构设计中的常见问题加以防范。

1 结构设计人员应该及早介入建筑的概念设计

建筑的概念设计在整个设计过程中起着举足轻重的作用,一幢建筑物的设计,如果没有事先经过全盘正确的概念设计,以后的计算模式再准确、计算再精确、配筋再合理,也不可能是一个经济、合理的优秀设计工程。

根据最新的地震区域划分和规定。住宅设计无论是多层砖混还是框架剪力墙结构,都不同于以往的静力设计,必须从抗震的角度,采用二阶段设计来实现三个水准的设防要求。为此,结构设计人员必须及早介入建筑结构的概念设计,否则,将会导致建筑结构的不合理,给以后的结构设计带来难度。为在建筑物的方案设计阶段正确把握建筑结构的概念设计,应对不同形式的住宅建筑,掌握各自概念设计中容易疏忽的要点:

对一般多层砌体住宅结构,应按 GB 5001-2001 建筑抗震设计规范要求做到:优先采用横墙承重或纵横墙共同承重的结构体系。纵横墙的布置宜均匀对称,沿平面内宜对齐,沿竖向应上下连续;楼梯间不宜设置在房屋的尽端和转角处;不宜采用无锚固的钢筋混凝土预制挑檐。

对钢筋混凝土多、高层结构住宅,力求做到:

1) 结构布置应尽量采用规则结构。对复杂结构,可以设置防震缝,把它分割成各自规则的结构单元,结构布置以少设缝为宜,一旦设缝,则应使防震缝的设置与伸缩缝、沉降缝相统一;

2) 框架与抗震墙等抗侧力结构应双向布置,以便各自承担来自平行于该抗侧力结构平面方向的地震力;

3) 框剪体系的各抗侧力结构要形成空间共同工作状态,除了控制抗震墙之间楼、屋盖的长宽比及保证抗震墙本身的刚度外,还需采取措施,保证楼、屋盖的整体性及其与抗震墙的可靠连接。

2 防止由于地基沉降或不均匀沉降引起的构件开裂或破坏

预防或减少不均匀沉降的危害,可以从建筑措施、结构措施、

地基和基础措施方面加以控制。诸如:避免采用建筑平面形状复杂、阴角多的平面布置;避免立面体形变化过大;将体形复杂、荷载和高低差异大的建筑物分成若干个单元;加强上部结构和基础的刚度;同一建筑物尽量采用同一类型基础并埋置于同一土层中等一系列措施。

应该引起重视的是:在选择地基处理方案前,必须认真研究上部结构和地基两方面的特点及环境情况,并根据工程设计要求,确定地基处理范围和处理后要求达到的技术指标,以及各种处理方面的适用性,同时综合考虑处理方案的成熟程度及施工单位的经验,进行多方案比较,最终选定安全实用、经济合理的处理方案。

地基经过处理后,还必须满足规范所规定的强度和变形要求。

3 从结构计算和构造上满足规范要求

3.1 从结构计算角度分析结构计算应注意的问题

1) 避免荷载计算的错误。诸如漏算或少算荷载、活荷载折减不当、建筑物用料与实际计算不符,基础底板上多算或少算土重。

2) 底框砌体结构验算时应注意:底部剪力法仅适用于刚度比较均匀的多层结构,对具有薄弱层的底层框架混合结构,应考虑塑性变形集中的影响,通常对底层地震剪力乘以 1.2 ~ 1.5 的增大系数;底层框架混合结构的剪力分配不能简单地按框架抗震墙的方法。因为底框架结构中只有底层框架抗震墙,应采用双保险的方法,抗震墙承担全部剪力,框架按刚度比例承担剪力。刚度计算时,框架不折减,抗震墙折减到弹性刚度的 20 % ~ 30 %;应考虑底层框架柱中地震作用产生倾覆力矩所引起的附加轴力。

3) 避免楼板计算中不正确方法。连续板计算不能简单地用单向板计算方法代替;双向板查表计算时,不能忽略材料泊松比的影响,否则,由于跨中弯矩未进行调整,将使计算值偏小。

4) 以电算结果的正确性不能作出合理评价。目前结构计算大多采用结构设计计算程序进行计算,如何对计算结果进行分析、评价,是一个非常重要的方面。必须根据工程设计的经验对计算结果进行分析、判断,根据其正确与否,决定能否作为施工图设计的依据。

3.2 从构造角度分析应注意的问题

1) 注意构件最大配筋率和最小配筋率的限值。尤其是在抗震设计中既要保证建筑结构在地震发生时具有一定的延性,又必须满足最小配筋的要求。

2) 严格按照规范要求,保证钢筋在各个部位所需满足的锚固、延伸和搭接长度,材料选用也必须满足强度要求。

3) 为了防止屋面温度应力引起的墙体开裂,必须采取有效的

收稿日期:2003-04-04

作者简介:李桂勇(1963-),男,1987年毕业于山西电大工民建专业,工程师,介休市建筑设计院,山西介休 032000

文章编号:1009-6825(2003)08-0035-02

浅谈钻孔灌注桩桩底压浆的原理及参数的确定

蒲 军

摘 要:通过钻孔灌注桩桩底压浆的设计实践,总结分析了桩底压浆技术的作用原理和设计参数的确定,指出钻孔灌注桩桩底压浆工艺对提高灌注桩的承载力效果显著。

关键词:钻孔灌注桩,桩底压浆,桩承载力

中图分类号: TU753.65

文献标识码: A

1 概述

桩底压浆是指在钻孔、冲孔等各种形式的灌注桩成桩后,通过预设桩身内的注浆管,将水泥浆液注入灌注桩桩底及桩周的裂隙、孔隙,水泥浆液经过渗透、劈裂、挤密、填充等作用,改善了注浆对象——桩端及桩侧土体的物理力学性质,以提高桩端承载力及桩侧摩阻力的方法,桩的沉降也得以减小。近几年来,太原市建筑设计院在多项建筑工程中采用此项技术,均取得了良好的技术和经济效益。

2 钻孔灌注桩桩底压浆的作用原理

2.1 加固桩端的持力土层

其原理可归属于加固灌浆法的范畴。该方法是指浆液与地层发生填充、置换、挤密等物理学变化的地基处理方法。压力灌浆的理论主要有渗入性灌浆和劈裂灌浆两种加固原理。

1) 渗入性灌浆加固:浆液在介质中的运动,是以不破坏介质原有的结构和孔隙尺寸为前提。在压力的作用下,浆液使孔隙中的气体和自由水被排挤出去,浆液充填裂隙或孔隙,形成较密实的固化体,从而使土层的渗透性减小,强度得到提高。如桩端为孔隙率较大的卵石、中粗砂等地层时,浆液通过较高的渗透率发挥填充和部分挤密作用,使桩端条件得到改善,并形成扩大头,从而使桩端承载力大幅提高。提高幅度一般在80%~260%。

2) 劈裂灌浆加固:在较高的灌浆压力作用下,将较稀的浆液通过预埋管施加于弱透水性的地基中,当浆液压力超过地层的初始应力和抗拉强度时,使土层内产生水平力劈裂,浆液进入裂隙扩散到更远的区域,浆液的可灌性和扩散距离都得到增大,加固范围大大扩大。劈裂灌浆初次出现的劈裂面往往是阻力最小的小主应力面,劈裂压力与地基中的小主应力及抗拉强度成正比;液化愈稀,注入愈慢,则劈裂压力愈小;当液体压力超过劈裂压力

时,劈裂面突然产生并迅速扩展,浆液进入裂隙,灌浆压力下降。在土体劈裂后继续灌注大量浆液,则灌浆压力会缓慢提高,小主应力有所增加。一旦注浆压力提高到大于土中的中间主应力,就会在中间应力面产生新的劈裂面。如此继续进行,在桩底桩侧附近形成网状浆脉。形成浆脉网的另一原因是土体的不均匀性以及薄弱结构面的存在。浆脉网在提高土体内的法向应力之和的同时,还缩小了大、小主应力之间的差值,从而既提高土体的刚度,又提高土体的稳定性。由于劈裂灌浆是通过浆脉来挤压和加固邻近土体的,虽然浆脉压力较小,但与土体的接触面却很大,且远离灌浆孔处的浆脉压力与灌浆孔处相差不大。如柱端为粘土、粉土等土层时,浆液的渗透率低,通过劈裂灌浆,桩端持力层网状结石分割加筋成复合土体,有效地分担荷载,传递荷载。桩的极限承载力提高的幅度通常在14%~80%。由此可见,桩端坐落的土层初始孔隙越大,结构越松散,浆液的渗透效果就越好,加固效果越好。灌注桩的承载力提高幅度也越大。

2.2 较好地处理了桩底沉渣

普通灌注桩桩底沉渣量大(一般达100mm~500mm),而且难以检测及处理。不管桩端土层土性如何,注入桩底的浆液都会对桩底的沉渣有效清理,并进行挤密加固处理。从而提高该部位土层的力学强度和抗变形能力。

2.3 改善了桩—土界面特性

普通灌注桩的成孔过程也是桩底及桩侧土体应力释放的过程,使得桩与土体的端承载力和摩擦力降低。而桩底压浆利用桩身自重,使桩侧及桩底的土体得到预压,从而大大改善了桩与土体的咬合性能,使桩侧阻力提高。此外由于灌注桩成孔过程采用泥浆护壁,在桩与土体之间,不可避免地存在一层泥皮并有缝隙,大大减小了桩侧的摩擦力,桩底注浆过程中,随着注浆量及注浆

通风隔热措施。

4) 按抗震构造要求设置的构造柱,应在整个建筑物高度内上下对准贯通,上至女儿墙压顶,下至浅于500mm基础圈梁,或伸入室外地面以下500mm,构造柱与圈梁、楼板和墙体的拉结必须

符合规范要求。

综上所述,通过对各类常见结构错误问题的分析,可以加强结构设计人员对常见结构设计错误的辨别能力,提高对结构设计通病的防治能力,使住宅的结构设计工作做到更安全、更合理。

Common defects in structural design of residence

LI Gui-yong

(Jiexiu Architecture Design Institute, Jiexiu 032000, China)

Abstract: Based upon analysis of common issues existed in structure design the matters needing attention in structural design and constitutions are proposed. Author point out that designer should enhance discrimination to prevent the occurrence of common defects in structural design.

Key words: structural design of residence, settlement, constructional column

收稿日期:2003-03-23

作者简介:蒲 军(1970-),男,1992年毕业于太原工业大学工民建专业,工程师,太原市建筑设计研究院,山西太原 030002