

土木工程建设中房屋建筑结构设计常见问题研究

胡建军

(广西桂春工程项目管理咨询有限公司, 广西 南宁 530022)

摘要:针对土木工程建设过程中的房屋建筑结构设计,根据以往设计工作经验,提出设计常见问题,旨在为实际的设计工作提供参考依据,保证设计的合理性与可行性。

关键词:房屋建筑;结构设计;常见问题

中图分类号: TU308

文献标识码: A

文章编号: 1004-7344(2021)15-0323-02

在实际的施工图审查工作中,可以发现很多具有普遍性与代表性的问题,甚至存在与相关标准相违背的问题,急需加以完善、优化与改进。以下提出几种设计常见问题,为相关设计人员提供参考借鉴。

1 房屋建筑地基基础设计存在的问题

1.1 基础的处深不足

以某 12 个楼层的房屋建筑为例,其全高为 37.8m,基础为天然地基,建筑外下部基础埋深只有 1.7m,未达到规程要求的等于或大于建筑总高除以 12 的要求。又以某 30 个楼层的房屋建筑为例,其全高为 106m,有 1 个地下室,基础是桩基础,基础的处深为 5.5m,同样无法达到规程要求的等于或大于建筑总高除以 18 的要求^[1]。

某些建筑的主楼层数多,而裙房楼层少,主楼和裙楼之间使用沉降缝相隔,这样会使主楼的地下与缝相靠近的一侧缺失稳固侧限。按照高层建筑相关规范提出的要求,基础的深度需要从有稳固侧限处开始考虑,但在实际的工程设计过程中,相关设计人员未能对这一因素引起足够的重视。以某高层房屋建筑为例,其主楼高 160m 左右,基础为桩基,地下两层,基底深度为 12m,在裙楼的下部设置 1 层地下室,其基底深度为 5m,建筑主楼和裙楼之间采用沉降缝相隔。尽管从建筑外地面开始计算确定的主楼基础埋深可以满足规范的要求,但如果从裙楼的地下室底板开始算起,所取得的主楼基础埋深将无法满足要求。

1.2 桩基选型方面的问题

以某教学楼为例,其上部结构采用框架结构,结构柱之间的距离为 5.0m×6.0~8.0m,建筑基础采用钻孔灌注桩,桩径与桩长均较大,分别为 $\phi 1000$ 和 40m,显然这是不合理的,造成浪费,不满足经济合理这一基本的设计原则。又以某状况为例,其基础同样为钻孔形成的桩,其桩尖要从卵石层中穿过进入中风化岩层当中。根据现场施工条件,要想从卵石层中穿过有很大困难,无

法保证成孔质量,结合周边地质情况基本相同地相关施工知识,将卵石层作为桩基的持力层,同时在桩的端部到达卵石层,且进入适当深度后实施输浆,也可满足承载力方面的要求,减少或避免桩基沉降^[2]。

1.3 单桩承载力确定有偏差

(1)采用不同工艺方法成桩时,不同桩型所受地基土提供的支承力也不尽相同,根据常规做法对单桩承载力进行运算的过程中,针对不同桩型,其土层最大侧向阻力与端部阻力完全不一致。然而,很多房屋建筑工程相关勘察记录只介绍运算打入型预制桩的单个桩体的承载力设计参数,但工程运用的是钻孔形成的桩,而且使用勘察记录各项数值,导致单桩承载力实际计算结果产生偏差。

(2)部分房屋建筑工程的场地在河道,在桩基设计过程中直接使用常规做法对单个桩体的承载力进行运算,或直接使用经试桩确定的结果,未能充分考虑上层没有达到固结的土层可能产生的沉降,以及对桩侧摩阻力可能造成的影响^[3]。

(3)在对桩身具有的承载力实施验证计算的过程中,不能兼顾工艺参数或未考虑桩体弯曲可能造成的破坏。采用抗拔的桩时,单纯对其桩身具有的承载力进行运算,未能完善抗裂验算;按照标准图集加工而成的管桩在抗拔桩中使用,未能对其抗拉承载力及抗裂实施验算。

(4)当有地下室存在时,若根据静载试验结果来取得单桩承载力,未能减掉地下部分所在下层区间存在的桩侧面的摩阻力。因基坑下挖施工完成后露出时间不能太久,所以试桩通常在基坑下挖之前完成,将基坑下挖好以后,桩侧面的摩阻力将没有了。

(5)当桩端下部有软弱下卧层时,经常忘了它的承载力与桩基下沉的分析与验证计算。还要一些建筑工程桩端底部硬持力层较薄,无法满足相关规范提出的要求,并且在持力层下部有厚度很大的偏软的下卧层,在单个桩体的承载力确定过程中未能认

识到该元素,导致建筑安全与正常使用都受到影响。

2 房屋建筑承重结构体系设计存在的问题

2.1 建筑高度和高宽比未能达到要求

相关规范和规程提出建筑最大适用高度及高宽比规定值。经审查发现很多高层建筑的高度或高宽比都不满足这些要求,而且不仅没有可靠依据,而且在抗震设防区当中未能采取有效措施加强抗震功能,导致建筑存在一定结构抗震方面的隐患。对于建筑高度和高宽比都超出要求的建筑,需按照超限建筑来设计,同时要按照相关规定对其抗震设计予以专项审查。

除此之外,还有一点会被人员忽略,对于建筑的适用高度,不仅和抗震设防烈度与结构体系类型存在直接关系,而且还会受到结构与场地类别的影响。对于处在IV类场地中的建筑,如果其结构布置不规则,则最大适用高度必然降低,通常降低20%左右;如果建筑处在IV类场地,按照相关规范的要求,其适用高度等于120m,然而因处在IV类场地中,所以适用高度将降低至96m^[4]。

2.2 结构布置或体型未能达到要求

结构布置对抗震设计而言至关重要。由于导致结构不规则的原因有很多,尤其是复杂体型的建筑,难以逐个使用定量指标对不规则水平做好划分。比如现行的抗震设计及结构设计规程,只提出规则结构对应的准则,未能划分规则和 irregular,当然也未能针对不规则结构提出明确设计规定。

因规范依据和设计规定不足,而且对抗震设计的理解不到位,让很多设计人员未能良好把握结果规则性,甚至只听从建设方要求,导致实际工程建设出现规则性很差且对结构抗震极为不利的房屋建筑。

2.3 板—柱结构设计方面的问题

对于板—柱结构,其节点连接往往十分薄弱,这对抗震十分不利。在过去,因抗震规范与高规都没有对该结构提出明确设计要求,让设计人员在实际工作中秉承盲目性与随意性。以某房屋建筑为例,地上21层,建筑高度为75m,采用中间核心筒外侧板柱的结构。可见,该房屋建筑所用承重结构不合理。由于该结构在建筑抗震上问题明显,所以在最新的抗震规范当中新增相关设计计算要求,以建筑最大适用高度为例,当为VI度设防时,应取40m,而为VIII度设防时,应取35m,同时还对节点构造提出明确要求^[5]。

2.4 结构缝设置方面的问题

对于长度较大的房屋建筑,为尽可能减少温度变化可能对结构造成的不利影响,应做好伸缩缝的设置。部分设计人员提出可使用后浇带彻底取代伸缩缝,事实上这并不是一种合适的做法。这是因为后浇带只能减少混凝土发生干缩造成的影响,无法从根本上消除温度变化造成的影响。在后浇带混凝土达到封闭状态后,结构受到温度变化作用,将无法起到作用。对于无法进行伸缩缝设置的结构,不仅要设置后浇带,而且还应采取有效构造加强措施,比如加强屋面保温,在受温度变化直接影响的区域设置直径相对较小的温度筋,在条件允许的情况下也可使用预应力结构。

对于地下室结构,一般不设缝。部分设计人员习惯在主楼和

裙楼的地下室之间进行沉降缝的设置,如图1所示,这样虽然能有效避免差异沉降,但设缝必然带来其他方面的问题,比如底板与外墙的设缝处节点处理十分复杂,施工难度增大,容易产生渗漏等问题。此外,还会使高层建筑基础埋深无法满足要求。基于此,地下室应尽量不设缝,采用其他技术有效解决差异沉降,比如设置桩基,确保绝对沉降与差异沉降均处在允许范围之内,也可在主楼与裙楼之间进行后浇带的设置,在主楼封顶之后通过后浇带浇筑形成整体。地下室处在土中,在施工完成后受温度变化这一因素的影响很小,所以对长度较大的地下室,可采取以下措施来减小混凝土材料干缩及温度应力等因素造成的影响:设置后浇带、使用具有补偿收缩特性的混凝土、在局部增加配筋率^[6]。

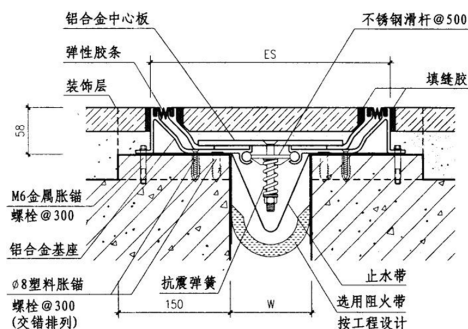


图1 沉降缝做法

地下室底板与外墙施工中所用混凝土的强度等级都不能太高,现在大部分工程都使用商品混凝土,这是因为混凝土强度主要由水泥用量决定,对强度较高的混凝土,其水泥用量必然较大,导致收缩量增大。

3 结语

综上所述,房屋建筑设计中存在的问题可以说是多种多样的,以上结合以往工作经验,提出一些具有普遍性和代表性的问题,以此为结构工程师提供参考借鉴。若文中存在不当之处,望同行不吝指正。

参考文献

- [1] 杨旭.土木工程建设中房屋建筑结构设计常见问题探讨[J].城市建设理论研究:电子版,2020,11(15):92.
- [2] 王笨宇.土木工程建设中房屋建筑结构设计常见问题探讨[J].中外企业家,2020,11(13):114.
- [3] 张驰.土木工程建设中房屋建筑结构设计常见问题探析[J].居舍,2020,10(11):87.
- [4] 陆峥.土木工程建设中房屋建筑结构设计常见问题探讨[J].居舍,2018,11(23):122.
- [5] 钟国华.土木工程建设中房屋建筑结构设计常见问题探讨[J].价值工程,2018,37(24):213-214.
- [6] 陈敏.土木工程建设中房屋建筑结构设计常见问题探讨[J].江西建材,2018,10(3):35-36.

收稿日期:2021-03-04

作者简介:胡建军(1988—),男,汉族,广西隆林人,本科,主要从事房屋建筑等工作。