

谈关于土木工程建设中建筑结构基础设计

徐 洁

江西省建筑设计研究总院集团有限公司 江西南昌 330000

摘 要: 相较其他亚洲国家,我国土木工程建设较为成熟,专业性及技巧性强,整体工程完成速度快,质量高。值得一提的是,高质量的建筑产品离不开合理的结构基础设计。建筑结构基础设计不仅影响工程建设施工,同时对建筑整体质量有直接影响,因此,就建筑安全性及质量保障上均对其有极高的要求。本文旨在讨论关于土木工程建设中建筑结构基础设计中存在的问题及对策。

关键词: 土木工程建筑; 建筑基础设计; 讨论; 问题; 对策

前言

城市化建设离不开土木工程建设的贡献,然而优质的土木工程离不开建筑基础设计。随着时代不断发展,人们对物质生活要求日益提高,继而建筑形式越来越多样化。其形式多样化其对建筑设计的是否具有科学性、合理性及实用性有更高标准及要求,同时对土木工程建筑其结构的安全性亦之。

一、建筑基础形式设计说明

一般建筑物分为单层、多层及高层建筑的形式。其中中多层建筑的结构形式主要为框架结构和砌体结构。其中框架结构的基础形式通常采用柱下独立基础,该形式能让建筑物在受力及施工方面做到简单明了、精细准确,同时经济效益最大化。砌体结构主要使用墙下钢筋混凝土条形基础,这种基础形式便于计算(可拆分其条形进行计算),其对受传力作用均较直观。针对高层建筑,主要以筏板、桩基以及箱型基础为建筑物基础形式,这几种基础形式能有效解决高层建筑上层结构对地基的压力,同时满足其沉降要求^[1]。

二、建筑结构基础设计问题

相对于建筑基础形式上的清晰明确,建筑结构基础在设计问题上还存在许多不足。

1. 地基设计问题

地基针对各种类型建筑均是至关重要的一环,因此在针对其建筑设计以及施工过程中都应特别重视。然而,在实际过程中都存在忽视现象。例如建筑整体出现下沉现象,地基作为整体建筑的承载体,因建筑材料或是设计纰漏问题导致其质量不过关,导致在施工期间或使用过程中出现墙体开裂、下沉问题(如图1,图2);地基承载力不达标,自然环境造成建筑沉降问题较为客观,因此在工程施工或是设计前期频次相对减少对施工场地

进行勘测实时评估,同时不依从评估做科学合理性的设计更改与施工,继而导致地基整体承载力与实际承载力不相符^[2]。



图1 墙体开裂图



图2 建筑物下沉图

2. 桩基结构设计问题

桩基结构设计是土木建筑工程作业的前提及基础。桩基结构在设计上不够严密谨慎,直接导致后期错误的施工方式以及承载力不足、基础稳定性差,同样能对生命财产安全有极大威胁性^[3]。

3. 承重柱与承重梁设计问题

针对土木建筑设计,承重梁柱具有关键作用,同样需要高度关注。例如:承重梁柱截面高度以及使用量不精确问题。在设计过程中,仅追求建筑美观,忽视其实用价值,对高度截面设计不重视,仅增加承重梁,使后期施工总体承重结构不合理,导致施工时,发生安全事故问题;建成后,建筑整体出现建筑承重柱承重性能差,

柱体出现裂痕或者楼体倾斜等问题且在自然灾害侵袭时没有任何抵御能力,极大威胁生命财产安全^[4]。

4. 框架结构设计问题

多高层建筑主要采用钢筋混凝土结构体系。钢砼结构是指以钢筋或型钢和混凝土作为结构材料。此类结构综合钢结构和钢筋混凝土的特点,有利于自由分隔建筑空间。然而在设计过程容易忽视其精密度,不考虑其对建筑的强度的影响,导致混凝土强度偏低,蜂窝麻面多的情况时常发生。再加之,其工艺比较复杂,造价较高,导致出现施工时,施工人员专业不精;建材准备时,原材料质量层次不齐等问题。此类问题极大威胁钢砼结构质量,不管在施工期还是建筑落成后都会存在生命安全问题^[5]。

三、改善基础建筑设计结构的对策

建筑结构基础是一项基础性工程,其设计较为综合性,在设计过程中要求全面周到,细致入微。与此同时,针对以上问题做出以下对策:

3. 提升施工场地勘测频次

结构基础设计前必须对现场清楚了解,其中包括周遭环境,场地土质情况。增加勘测周期,有目的性针对环境勘测(如图3),记录过程应做到详细,每次勘测应特别注明未达要求的勘测数据位置,以保证在设计时整体把控建筑整体需求,以针对性方式,准确更改图纸,调整及优化其目标内容,同样在图纸上也应做出详细标注。与此同时,同步更改用材条件或施工方式,尽可能将未来施工风险最小化,降低楼体落成后出现沉降或沉降导致的楼体倾斜坍塌等风险。重视地基基础设计,以细节方式及时降低未来使用上存在的风险^[1]。



图3 工人勘测图

2. 重视桩基结构设计决定未来

任何建筑工程中最不能忽视的问题——桩基基础设计问题。针对不同建筑形式和地基条件,有不同的桩基

基础设计。首先要区分桩基与桩基基础,桩基能将建筑物的全部或部分荷载力传递给地基土或地基石,并且是具有一定刚度和抗弯能力的传力构件,其长度大于横截面尺寸。除此之外,桩基基础则是由埋设在地基中的桩群和把桩群联合共同工作的承台两部分组成,在建筑基础中,同时考虑承台和桩身两部分。其具有承载力高、稳定性好、沉降量小而均匀、有利于机械化施工且适应性强等建筑特点。根据不同施工要求和功能性质将桩基基础进行分类,其类型多种多样。目前在基础建筑设计施工方面,我国较常用的基桩有两种:预制桩(如图4)和灌注桩(如图5)。其中预制桩在出厂前或现场施工中就已预先做出各种成品桩,例如锤击桩、振动桩、静压桩等。以施工性质为基准,预制桩又分混凝土型、钢型及木型三种。在多、高层建筑施工中,多选用混凝土预制桩和钢型预制桩,其中混凝土预制桩相较钢型的承载力更高,其耐久性较好,质量较易保证。然而,其本身自重较大,于打桩过程难度高,工艺复杂,致使桩长统一性较差。钢型预制桩(如图6)具有穿透性强、承载力高及运用便利性好的特点,同时伴随着成本高,易腐蚀等降低质量的问题。此外,木型预制桩在多、高层建筑中相对实用性较差,其承载性比以上两种预制桩较差且仅使用在加固或临时工程中。除此之外,灌注桩则需要施工现场针对桩位进行机械或者人工钻孔,然后向孔内灌入混凝土至其成形,其包括挖孔式、钻孔式以及夯扩式等。其主要是以直接在桩位上就地成孔,之后在孔内安置钢筋笼并灌注混凝土的原理。相对预制桩,其优势在于能适应各种地层及地形,无需接桩,在施工过程中振动、挤土及噪音都更小,适合在城市建筑物密集地区使用。其考察点,主要考察桩身的成型度及混凝土质量^[2]。因此,在基础建筑设计中应具体问题具体分析,在施工之前,就基桩方面应做到多样化分析,以此选择不同制作工艺及特点的施工方式,从而达到施工安全和建筑安全的目的。



图4 混凝土预制桩图



图5 灌注桩图



图6 钢型预制桩图

3. 强化及重视承重梁柱

承重柱对于建筑整体如同骨头于人体的重要性,承重梁则像经脉,任何一处不达标均酿成难以想象的危险,因此对其应高度重视。承重梁柱在建筑中是重要的受力构件,其中承重梁负荷建筑楼层重量且将楼层荷载传递给承重柱,以此层层递进,直至传递给基桩,再由基桩传递给基底层。其次,承重柱在建筑中启动主要承重作用,以防止出现柱倒楼塌的风险。与此同时,承重梁柱的连接接头处是整个框架结构的核心受力部位,因其受力复杂且大,所以在承重梁将楼层荷重传递给柱时起到至关重要作用。此外,承重柱与周边的梁进行连接时,需要将周边承重梁的钢筋锚入柱中,继而柱头出现钢筋与钢箍较为密集,导致在浇筑和振捣混凝土时较为困难,对施工人员也有一定危险性。由于梁板与柱子的混凝土强度不同且柱比梁板高,因此在基础设计中针对需要浇筑的框架结构进行特别标注,在施工过程中同样应特别注意:混凝土强度是否符合柱头、梁板的浇筑标准;受力核心区混凝土的浇筑质量是否达标^[4]。由此可见,重视、把握住设计及施工细节,能有效增加建筑在未来使用过程的寿命且有效防止了承重梁柱可能出现的问题及风险。

4. 综合性提高框架质量

针对土木建筑的基础结构设计人员,极其考验其专业性及全局观。在设计过程中,需要对建筑的整体功能和问题都要进行深层次考量,同时根据建筑本身情况及施工需求择取适合施工的设计方案。除此之外,在设计过程应充分考虑到施工的安全性及效率,防止在施工时

出现重大意外。因此在设计建筑整体框架时,对图纸上每个数字都需要保持责任感,在每次修改时都应保持使命感。针对建筑的施工人员(如图7),取得图纸后应认真负责地核对,保证在施工前尽可能吃透图纸内容,防止后期施工时因图纸不准或数据不准等问题造成不可挽回的问题;在施工过程中,应全面提高施工人员总体素质。针对其专业技能,需做定期培训以及相应技能考核,同时加强对施工安全宣传,以便确保在施工过程不出现突发意外事件且切实防止框架工艺在安装操作时出现人工问题。之所以混凝土在建筑施工方面能被建筑行业青睐,是基于其具有耐久特性,特别是其抗腐蚀、抗冻及抗渗透的性质对建筑框架结构质量更具保障性。然而,针对混凝土强度,在设计过程中应反复对其进行等比例缩小性实验。与此同时,在正式施工前时需对混凝土成形物的特性清楚了解,例如混凝土经过材料搅拌能使其最后成形物能具有质量均匀、成型密实的性能,便于施工各种用途。此外,在操作时应注意混凝土成形物是由具有保水、流动及黏稠等方面的特质^[5]。同时混凝土质量还伴随温差、材料性质、砂率、水量及时间等问题影响,均应特别注意。与此同时,作为建筑未来安全性及适用性保障,混凝土强度是被特别考核的因素。因此,在强度方面应严格按照国家规定的《普通混凝土力学性能试验方法标准》对其进行养护及测评,同时,按照其混凝土立方体抗压标准强度来划分其强度的14个等级(如图8)[符号为C立方体抗压强度标准值(单位为MPa)表示,按普通划分为C15、C20、C25、C30、C35、C40、C45、C50、C55、C60、C65、C70、C75和C80共14个等级,C30即表示混凝土立方体抗压强度标准值 $30\text{MPa} \leq f_{cu,k} < 35\text{MPa}$]。由此可见,是其结构设计、工程验收及质量控制均根据其强度等级做最后总结考量。除此之外,针对混凝土还应注意其轴心抗压与抗拉强度,其中轴心抗压强度是测试混凝土受压构件是否符合施工标准的重要计算方式,抗拉强度是其抗裂纹的指标基准^[6]。对基础结构设计认识、施工及混凝土质量的总体综合提高,则是对建筑框架结构质量的提高,相应降低了不可预知的风险。



图7 工人现场施工图

强度 种类	混凝土强度等级													
	C15	C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55	C60	C65	C70	C75	C80
f_{cc}	10.0	13.4	16.7	20.1	23.4	26.8	29.6	32.4	35.5	38.5	41.5	44.5	47.4	50.2
f_A	1.27	1.54	1.78	2.01	2.20	2.39	2.51	2.64	2.74	2.85	2.93	2.99	3.05	3.11

图8 混凝土强度登记表

四、结语：

综上所述，土木建筑的基础结构设计是确保施工及建筑体安全的首要保障，在设计过程应保持不忘初心的思想，对建筑设计的每个细节都需精打细算，利用科学合理的方式设计好建筑基础，有效降低各种未知风险。针对建筑基础整体质量应作出综合性提高方案，以此形成建筑行业的可持续发展。

参考文献：

- [1] 聂旭东.关于土木工程建设中建筑结构基础设计分析[J].居业,2021(05):19-20.
- [2] 李海燕.浅析土木工程建设中建筑结构基础设计要点[J].当代化工研究,2019(10):185-186.
- [3] 杨东.结构设计中的桩基设计研究[J].中国建筑装饰装修,2022(02):116-118.
- [4] 穆占春.土木工程建设中建筑结构基础设计要点分析[J].居舍,2020(18):111-112.
- [5] 郭聪岩.浅析土木工程建设中建筑结构基础设计[J].居业,2020(02):42-43.
- [6] 杨期柱,宋娟,贺海斌,等.浅谈土木工程建设中建筑结构基础设计要点[J].居舍,2019(33):105.