

# 建筑基础设计与地基加固技术探究

包大维

宁夏朗石规划建筑设计院有限公司

**摘要:**近年来,在实现中国梦和实现中华民族伟大复兴的大背景下,我国建筑事业迎来蓬勃发展。建筑质量与人民的财产和生命安全息息相关。地基和基础是建筑物的根基,又属于地下隐蔽工程,它的勘察、设计、施工质量直接关乎着建筑物的安危。建筑基础设计与地基加固技术的质量控制非常关键,为了进一步提升建筑结构的整体质量。本文将从建筑基础设计和地基加固技术两个方面为提高建筑质量提供参考建议。

**关键词:**建筑基础;基础设计;地基加固;试验检测

精心设计和精心施工是保证建筑结构质量的一大要素;任何一个建筑物都不是空中楼阁,“万丈高楼平地起”,“勿在浮沙筑高台”,无论以何种方式,上部结构荷载都必须传递到地球表面,由地球表面的地层来承担。从造价或施工工期角度来看,地基、基础工程在建筑物所占比例也较大,约为30%,甚至更多。可见,基础工程在土木工程中的重要性是显而易见的,要想确保建筑结构质量的进一步提升,必须重视建筑基础设计和地基加固技术的应用。值得注意的是,在建筑基础设计过程中,易出现设计不合理的情况,所以需遵循一定的设计原则,比如:可靠性原则、合理性原则、安全性原则以及因地制宜原则等;总之,从提升建筑质量的角度考虑,本文围绕“建筑基础设计与地基加固技术”进行分析探究具备一定的价值意义。

## 一、建筑基础设计要点分析

### (一)真实、准确的地质勘察报告是建筑基础设计的根本前提

任何建筑场地和地基都处于一定的地质环境中,因此,地质勘察工作必须遵循“先勘察后设计”基本建设程序,在设计工作前面进行。地质勘察报告是建筑物场地选择、建筑平面布置、地基与基础设计和施工的基础性资料。内容必须真实反映场地实际地质情况,建筑基础设计和地基加固技术选择时应充分利用有利的自然和地质条件,避开或改造不利地质因素,保证结构安全和正常使用。土工试验数据要准确、可靠,钻孔深度要达到一定深度。查明建筑物范围内岩土层的类型和分布、不良地质作用、地下水埋藏条件,分析水的腐蚀性,对地基的稳定性、均匀性和承载能力做出相应评价,对于地震地区还应划分场地类别,提供地基土层的剪切波速和地震液化判别。勘察工作开始之前,设计和建设单位应按工程要求把勘察任务书提交受委托的勘察单位,勘察单位应编制勘察工作计划。地质勘察报告的编制深度要满足国家标准要求,并根据工程特点和场地地基复杂程度确定勘察内容,布置勘察点,选择合适的原位试验类型,采取土样、水样做室内土工试验,在此基础上绘制图表,得出结论和建议,并编写报告。

### (二)合理选择建筑基础形式

要想确保建筑物的安全、正常使用,并充分发挥地基的承载力,就必须深入实际,调查研究,因地制宜地确定建筑基础设计方案。在荷载的作用下,建筑物的地基、基础和上部结构三部分共同作用、互相制约。对于特定的建筑物,采用何种类型的地基、配合何种形式的基础,是建筑物设计最基本的问题之一。结合笔者的工作经验,初步基础设计时,可根据 $P=N \times \text{Po}$ ,  $\text{Po}$ 为楼层重度,框架结构取 $12\text{--}14\text{KN/m}^2$ ,剪力墙结构取 $14\text{--}16\text{KN/m}^2$ ,  $N$ 为层数,  $P$ 为基底平均压力,  $f_a$ 为修正后的地基承载力,  $P \leq 0.3f_a$ ,采用柱下独立基础,  $0.3f_a < P \leq 0.5f_a$ ,采用柱下、或墙下条形基础,  $0.5f_a < P \leq 0.8f_a$ ,采用筏板基础,  $0.8f_a < P$ ,应采用桩基础或者对地基进行加固处理后采用筏板基础。实际基础设计时应根据地质勘察资料,综合考虑地基、基础、上部结构形式与当地施工水平和场地施工条件,通过技术经济比较,选取安

全可靠、经济合理、技术先进、保护环境的基础方案。

### (三)精心设计,优化基础布置

基础方案确定后,根据地质情况确定合理的基础埋深,结合上部结构竖向构件对基础进行布置,选择合适的计算模型,采用合适的设计计算软件进行分析。根据分析结果再不断优化结构布置,使基础配筋率在一个合理的配筋范围,使基底压力接近均匀分布,且不得超过地基承载力,从而保证地基不发生强度破坏。高层建筑或边坡上的建筑还应满足稳定性要求,在满足地基强度的条件下,验算地基变形条件,控制基础的沉降不超过地基容许变形值,保证建筑物不因地基变形而损坏或影响其正常使用。

## 二、建筑地基加固技术的具体应用分析

我国幅员辽阔,从沿海到内陆,由山区到平原,分布着多种多样的土,地质情况千差万别,经常遇到天然地基不能满足基础设计的要求,如遇到特殊性岩土地基:软土地基、湿陷性黄土地基、红黏土地基,膨胀土地基,盐渍土地基等,这些特殊地基往往需要经过地基加固处理后方可作为建筑基础的支撑条件,因此,地基加固的要求也就越来越迫切和广泛。另外在建筑增层和改造项目中,由于上部结构的荷载增加使得原有地基不满足设计要求也需要对地基和基础进行加固处理,在合理地基加固方法时,应根据工程的具体情况对几种地基加固方法进行技术、经济以及施工进度方面的比较,另外还应注意节约能源,注意保护环境,避免因地基处理对地面水和地下水产生污染,避免振动噪声对周围环境产生不良影响等。

### (一)预压法在软土地基的应用

软土地基的工程特性往往表现为压缩性高、强度低、渗透性低,灵敏度高,厚度较大,通常很难满足地基承载力和变形的要求。预压法通常采用堆载预压及真空和堆载联合预压法。通过预压处理来提高软土的固结度,从而改善其力学和变形的性能软土地基,实践证明,预压法对于软土层较厚的地基加固有很好的效果。一方面,做好地质勘察作业,结合勘察结果,做好地基预压处理设计工作,这样可以使排水固结提供良好的基础。另一方面,合理设置排水井或排水带,保证排水固结所需的排水条件。

### (二)换填垫层法在浅层地基处理的应用

在一些西北地区地基加固中,换填法在应用非常普遍,特别是“上软下硬”而软土层的厚度又不很大的地基中特别适用。通过硬性垫层的应力扩散,使上部结构荷载能扩大到更大更深的地基上,从而达到减小基础面积、减小建筑变形的目的。垫层材料可以是砂石、粉质黏土、灰土、粉煤灰、矿渣或其他工业废渣,所以换填垫层法可以就地取材,因地制宜,保护环境。垫层作用根据所选材料不同可以起到不同作用,如提高地基承载力、减少建筑物沉降量、防止冻胀、消除膨胀土的胀缩作用、消除或部分消除黄土的湿陷性。换填法的设计关键是确定压实系数和验算软弱下卧层承载力,并在施工过程中严格控制施工质量。

加筋法作为换填法的一种,在填方地区,特别是路堤中使用广泛,具有操作方便、所需设备及材料简单等特点。其加固机理本质上同其他换填垫层法一样,不同点在于土层增加土工合成材料如土工带、土工格栅、土工格室、土工织物等对抗性材料,使地基土层的抗拉力及强度提升。

### (三)复合地基在加固技术的应用

复合地基法在地基处理中应用最为广泛,适应范围最广,其机理为置换原理。通过在土体中设置竖向增强体,由增强体和周围地基土共同承担地基荷载并协调变形。目前常用的竖向增强体有碎石桩、砂桩、水泥土桩、石灰桩、灰土桩、CDG桩等。根据

(下转第270页)

子目号	子目	规格参数	单位	数量	单价(元)	总价(元)	备注
600	隧道照明系统						
600-1	照明灯具	30W, 5000K±500K, 不调光, 整灯光效≥110lm/W, 自带1米2N BVV-3X1.5电线及安装附件	套	93	380.00	35340.00	
600-2	镀锌钢管	DN50, 壁厚3.8mm	米	327	42.00	13734.00	
600-3	供电电缆	ZR-YJV-4×6mm <sup>2</sup>	米	1071	14.50	15529.50	
600-4	热镀锌桥架	梯级式不带盖板、200mm×100mm, 钢板厚1.5mm	米	425	185.50	78837.50	
.....	.....						
		合计				143441.00	

发包方在工程发包过程中,一般均会委托专业的设计单位编制造价,并同时委托造价咨询单位进行审查,再以该价格为限价进行公开招标,多重的保障使得造价更加吻合于市场水平。工程实施过程中,若工程量发生变化,则依据合同中已确定的变更管理原则和新增单价确定原则进行最终签认,对于清单内已经列出的项次,只要其规格参数符合原清单所列的描述,则仅需以实际工程量与投标时列报的单价乘积,然后将所有项次累加,即可得到最终的工程结算金额。该合同形式可以大幅度降低双方的成本管控风险,发包方在概算范围内有权确定最终的结算金额,且因为前期设计工作的良好把控,完全可以避免超概问题,承包方在实施中也不会担心因为工程量变化所带来的成本超支或利益受损,完全按照实际完成工程量据实计量,也与合同公平公正的原则相匹配。

### 三、成本加酬金合同

成本加酬金合同也称为成本补偿合同,其与总价合同正好相反,往往在合同签订时都无具体的合同金额,而约定最终合同造价的计算方式或计算原则,最终造价以工程的实际成本为基数,按照计算原则确定最终的造价金额。成本加酬金合同对于承包方而言,不必承担任何价格变化或工程量变化的风险,这些风险都由发包方承担,对业主的投资控制极为不利,同时承包方的利益却可以得到最大的保障,因为其在施工实施过程中往往不会重视成本控制,甚至还期望大幅度地提高成本而提高自己的经济利益,若承包方不道德或不称职,可能会造成发包方及整个工程的利益的损害。从事项目管理的许多学者专家都提出,应尽量避免使用该合同形式,但在特殊的条件下,该合同形式仍可以采用,但需要提前作详细的工程情况分析。主要适用于工程特别复杂,

技术方案难以预先确定,如研究开发性质的工程项目;时间紧迫、来不及详细计划并商谈的项目,如抢险救灾工程,成本加酬金合同大多用于该类工程项目。

成本加酬金合同可分为成本加固定费用合同、成本加固定比例费用合同、成本加奖金合同、最大成本加费用合同。成本加酬金合同虽有不利控制投资的缺点,但其也有其独特的优势,因为不需要等设计图纸、技术规范完成即可开始施工,可以大幅度缩短工期;承包人为了尽快拿到工程款,赢得资金的时间价值,可以促使承包方加快施工进度,同时该原因也会引起承包人的高度重视,派出自己专业的人才参与项目管理,这会最终使项目取得良好的建设效果。为了最大限度保障双方利益,在必须采取成本加酬金合同时,最好采取成本加奖金合同形式,该形式可最大限度地控制投资及保障工程进度。

### 四、结语

合同形式的选择需要考虑很多的因素,任何一种合同形式在不同的环境条件下也会存在不适用情形,使用正确的合同形式并辅以周密的管理措施,方能使合同的履行达到预想的目标,而合同形式的选择对于专业知识和现场情况的了解要求较高,应审时度势、辩证的分析,在合同签订前最大限度的规避减轻各类风险,既不能违背合同公平公正的原则,也不能因为选择不当引起不必要的纠纷。

### 参考文献

- [1]李启明.建设工程合同管理(第三版)2018.5
- [2]姜兴国、张尚.工程合同风险管理理论与实务.2009.6.1
- [3]中国建筑工业出版社.建设工程施工合同(示范文本)(GF-2017-0201).2017.11.1

(上接第292页)

需要处理土体的不同选择不同的桩型,设计复合地基的关键为置换率的确定和单桩承载力的确定。对于一些刚性桩如CFG桩等,需要在桩顶设置一定厚度的褥垫层,协调桩土受力比例,使桩土受力更均匀、合理。对处理湿陷性和液化的地基中还应注意桩的施工工艺要求。

### (四)地基、基础的加固技术在增层改造项目中的应用

随着存量建筑得增多,改造和增层项目明显增多,对已有建筑物的地基进行正确的评价是搞好此类工程的重要保证之一。重视地基工程性质的评价,提出合理的承载力值,对于该类建筑基础设计通常采用托换技术或对地基进行加固处理。对于基底地基承载力不满足的情况可以采用加宽基础托换或地基加固处理,也可以在原基础下打微型桩或锚杆。对于一些特殊地基也可以采用注浆托换技术。随着技术的进步,托换技术也在不断发展。

### (五)重视试验与检测在地基加固中的作用

对一些地基加固技术的适应性可在试验性场地验证后方可大面积施工,施工期间严格按照设计图纸要求对控制指标进行检测控制,静载试验按要求进行,特别注意对于加固后的地基和增层项目、扩建的项目、甲级建筑物、软弱地基上的乙级建筑、采用

新型基础或新型加固技术的项目还应进行施工期间和使用期间的沉降观测。通过这些试验、检测,一方面可以检验地基加固技术方法的适应性和处理效果,另一方面对以后工程起到指导和参考作用。

### 三、结语

综上所述,合理选择建筑基础设计方案和地基加固技术方法十分重要。同时,两者之间存在密切关联性。要想进一步提升建筑质量,必须在优化建筑基础设计方案的基础上,全面落实地基加固技术方法。科学、合理地确定建筑基础形式和选用地基加固技术方法。总之,相信做好建筑基础设计和地基加固技术落实工作,将能全面提高建筑结构的整体质量。

### 参考文献

- [1]邵文展,王兆君.建筑结构设计及地基加固技术探究[J].建材与装饰,2019(20):108-109.
- [2]赵青.建筑结构设计及地基加固技术的分析[J].江西建材,2019(06):53-54.
- [3]张怀升.关于建筑结构设计及地基加固技术认识[J].建材与装饰,2018(03):73.