

地基基础设计的问题和相应对策分析

石佳佳

中国二十冶集团有限公司 上海 201900

摘要: 建筑工程施工建设, 主要是以工程设计方案为指导依据, 如果工程设计存在瑕疵或是不足, 不仅会制约工程建设顺利开展, 也会对施工质量施工安全造成负面影响, 因此工程设计人员应不断提高自身专业水平, 以便为保证工程设计质量奠定坚实基础。鉴于在整个建筑工程设计中, 地基基础设计是至关重要的设计内容, 所以下文首先分析阐述建筑工程常见基础形式及选择, 然后梳理地基基础设计基本原则、设计过程中面对着的主要问题及解决策略。

关键词: 地基基础; 设计问题; 相应对策

Analysis of the problems of foundation design and corresponding countermeasures

Jiajia Shi

China 20th Metallurgical Group Co., Ltd. Shanghai 201900, China

Abstract: Construction of construction projects, mainly based on the guidance of engineering design scheme, if there are defects or deficiencies in engineering design, it will not only restrict the smooth development of engineering construction, but also have a negative impact on construction quality and construction safety, so engineering designers should continue to improve their professional level, in order to ensure the quality of engineering design to lay a solid foundation. In view of the fact that foundation design is a crucial design content in the entire architectural engineering design, the following first analyzes and explains the common foundation forms and choices of construction projects, and then sorts out the basic principles of foundation design, the main problems faced in the design process and the solution strategies.

Keywords: foundation foundation; design issues; Corresponding countermeasures

引言

各领域持续繁荣发展, 以及城市建设进程加快, 都进一步提高了社会各界建筑需求, 与此同时, 建筑工程复杂化、高层化发展, 也对建筑工程建设提出更多新要求, 尤其是建筑地结构安全稳固性要求越来越高。由于建筑地结构工程质量优劣, 与地基基础设计方案是否具备相应的科学合理性存在密切关系, 因此设计人员需要在有效了解现有建筑基础形式和地基基础设计原则的同时, 充分考虑地下渗水或是软土地质条件等问题以及相应的应对措施, 以便保证地基基础设计可行性与科学性。

1 常见基础形式和选择

1.1 桩基础

当场地的浅层地基无法满足建筑物的荷载要求时, 可以利用深层较强的土层设计深基础。深基础通过将建筑物的荷载传递到较深的土层来提供更大的承载力和稳定性。深基础相比于浅基础, 具有变形小、埋深大、承载力高等优

点。然而, 深基础的施工和设计较为复杂, 需要进行详细的勘察和分析。桩基础包括基桩和承台两部分。基桩作为承载体, 通过承台连接并分布结构荷载到各个基桩上。基桩利用周围土壤的摩擦力和端承力来传递建筑物的荷载。基桩通过在土层中的摩擦力和土与桩身的端面相互作用来提供承载能力。桩基础可以与箱形基础组合成桩箱基础。桩箱基础通过基桩和箱体的共同作用, 提供了更高的承载力和稳定性。当基桩的直径较大时, 可以省略承台, 形成单桩基础。这种设计可以简化结构, 减少施工成本。桩基础能够有效地利用深层地基的承载力, 但它的施工过程相对复杂, 需要进行详细的设计和分析。在设计过程中需要考虑到桩基础与土壤的相互作用、荷载传递机制等因素。

1.2 扩展基础

通过增加钢筋, 扩展基础可以减小或避免基础的刚性角对基础外形的影响。这样可以使基础的截面形式更加经济合理和灵活, 提高其稳定性和承载能力。扩展基础具有较

强的灵活性，能够适应不同的场地环境和载荷条件。因此，它在工程中有着广泛的应用。无论是在软土地基、非均匀地基还是需要分布载荷的情况下，扩展基础都能发挥其优势。在设计扩展基础时，需要具体计算基础与上部结构接触面处的抗剪能力。这涉及到基础底部的水平钢筋配筋、混凝土的抗剪强度等参数的计算和确定。同时，根据抗弯要求，还需要计算并设计扩展基础底部的钢筋配筋量。这样可以确保基础能够承受来自上部结构的弯矩和变形。

1.3 柱下条形基础

柱下条形基础通过基础梁将离散的独立基础连接成一个整体，从而实现了基础之间的协同工作。这种设计方式可以有效地提高基础的整体性能和承载能力。柱下条形基础具有较强的抗弯刚性，能够减小基础的不均匀沉降。因此，它适用于软弱地基等不稳定土层条件下的建筑物，能够提供更好的支撑和稳定性。柱下条形基础的基础梁需要承受较大的剪力和弯矩，因此在设计时需要进行详细的计算。这包括基础梁的尺寸、钢筋配筋以及混凝土的强度等方面的考虑。基础梁的内力计算可以采用线性分布法或弹性地基梁法。根据具体情况和设计的要求，选择合适的计算方法进行内力分析和设计。柱下条形基础可以用于高层建筑，但相比独立基础，其造价通常会更高。因此，在选择基础类型时，需要综合考虑经济性和技术可行性。

1.4 无筋扩展基础

无筋扩展基础主要用于承受压应力。在设计无筋扩展基础时，需要明确基础所承受的应力类型，例如是主要承受垂直于地面的压应力还是水平方向的剪应力。在选择无筋扩展基础的材料时，需要考虑材料的抗压强度和抗拉强度。毛石、块石、素混凝土和砖都是较好的选择，它们在承受应力时能够提供足够的强度和稳定性。无筋扩展基础通常采用阶梯状结构，每个阶梯的宽度 b 和高度 H 需要满足一定比例关系，即 $b/H \leq \tan \alpha$ 。其中 α 为基础刚性角，这是保证基础稳定和重要条件。

2 地基基础设计原则

设计地基基础时，确实需要根据不同的地基条件采取相应的方案，并全面分析地基情况。同时，在设计过程中考虑地基变形对上部结构的影响，评估地基承载力并选择合适的基础形式。此外，进行地基处理和结构布置时要考虑地基非均匀沉降的影响，并进行设计验证以确保结构安全。在施工过程中，监测地基变形并采取必要的措施也是非常重要的，且地基基础设计要满足如下规定：

设计不同等级的基础时，确实需要符合承载力要求。

对于乙和甲级别的基础，必须严格遵循行业标准来设置变形值。对于丙级建筑物的设计，提前利用专业设备分析地基承载力非常重要。如果发现地基承载力低于 130kPa ，可能会导致地基出现不均匀沉降、倾斜或自重固结不足等问题，工作人员应及时进行变形计算。此外，当遇到地面坡度较高的建筑物时，要进行稳定性验算。对于基坑工程稳定性计算和地下环节的设计，也需要根据实际情况来判断是否需要进行抗浮验算。

3 建筑工程中地基基础设计问题

首先一方面就是在地基基础设计中会存在地下水发生渗水的状况，从而导致整个的地基不稳定，发生地基变形的状况，另外就是在一些特殊地形中，地基基础的设计即使进行了加固处理，但是依旧是不稳定的状况。

(1) 地下水渗漏导致的地基变形问题是一个重要的考虑因素。地下水的流动可以冲刷周围土体，降低其稳定性，从而引起地基的变形、倾斜甚至滑坡等问题。在设计过程中，需要充分考虑地下水对地基的影响，并监测地下水的变化情况。如果必要，需要采取排水和加固处理措施来应对地下水渗漏问题，以确保地基的稳定性。

(2) 由于我国地域辽阔，不同地区存在各种类型的地基，每种地基都具有其独特的特点和问题。例如，南方地区的软土地基稳定性较差，可能需要进行加固处理。在设计前，必须进行详细的现场地基考察，了解具体情况，并根据实际情况制定针对性的设计方案。不能简单地使用橡皮图章式的重复设计方案，而是要因地制宜，根据地基特点进行合理的设计策略。

4 地基基础设计问题的相应对策

4.1 测量放线对地基施工的重要性及注意事项

测量放线是地基施工的首要工作，其质量直接影响上部结构的安全性。通过准确的放线，可以确保地基施工的准确性和稳定性，从而为上部结构提供可靠的支撑。在进行测量放线时，应采用先进的测量设备，如全站仪、水准仪等，以确保测量的精度和准确性。这些设备能够提供高精度的测量结果，使得地基施工更加准确可靠。测量人员应具备专业知识，熟悉测量操作规程，并定期对测量仪器进行校准，以保证测量的准确性和可靠性。在进行测量放线时，应完整记录测量的原始数据，并且对于重要标高，应进行双人测量并核对数据，以降低误差和提高准确性。

4.2 地基基础设计中上部结构性能和变形控制的考量

地基基础设计必须综合考虑上部结构的性能，这是因为地基是承载上部结构荷载的基础。通过合理的结构布置和加强上部结构的刚度，可以提高其对地基变形的适应能

力。在设计过程中，需要充分考虑上部结构的类型、形式以及预期受力情况，以确保地基的稳定性和整体工程的安全性。根据工程重要性级别，可以进行地基处理效果和承载力的现场试验，以验证设计参数。通过实验测定地基的力学性质和承载力，可以评估地基处理措施的有效性，并对设计参数进行修正。这样可以确保地基的可靠性和满足工程的要求。地基处理后必须满足相关规范要求，施工过程中要监测地基沉降情况。地基处理包括加固、改良或改造地基土。处理完毕后，需要检查地基的物理性质和力学性能是否满足规范要求。在施工过程中，要密切监测地基沉降情况，及时采取必要的措施以控制沉降量在合理范围内。地基设计必须同时满足工程荷载要求和变形控制要求。地基的设计应考虑工程的实际荷载情况，包括静态荷载、动态荷载和温度荷载等。同时，在设计过程中要进行变形控制分析，以确保地基的变形在可接受的范围内，避免损坏上部结构或对使用功能产生不利影响。

4.3 计算机技术在地基基础设计中的应用及其注意事项

计算机技术在地基基础设计中的应用可以显著提高设计计算的效率和准确性。通过利用计算机进行复杂的数值计算、模拟分析和优化设计，可以大大减少人工计算的时间和努力，并提供更精确的结果。然而，需要明确的是，计算机只是辅助工具，设计师仍然扮演着至关重要的角色。设计师在使用计算机技术进行设计计算时，需要对计算结果进行仔细的检查和验证，以确保其准确性和合理性。设计师应该具备对计算方法和结果的理解，能够识别潜在的错误或不合理之处，并根据实际情况进行调整和修正。在计算过程中，选择合适的参数和模型对于获取可靠的计算结果至关重要。不同的参数和模型选择可能会导致计算结果的差异，因此需要设计师根据工程实际情况和经验，筛选最合适的参数和模型。这需要综合考虑地质条件、工程荷载特性、结构形式和变形控制要求等因素，以确保计算结果的准确性和适用性。

4.4 地基基础材料检验及存放要求

地基基础材料在进场前必须进行全面检验，以确保其符合设计、标准和规范要求。通过检验，可以保证施工所使用的材料具备良好的质量和性能。在现场，应将材料存放整齐、规范，并根据不同的材料进行分区存放，以防止混淆和交叉污染。在存放过程中，需要监测材料的变化情况，并在必要时进行再次抽查检测，以确保材料的质量和稳定性。在施工现场，必须严格执行质量验收制度，对于不合格的材料必须及时清退，不能被用于施工。这样可以有效控制施工质量，避免不合格材料对工程质量的影响。

4.5 软土地基基础设计和加固措施

软土地基容易发生沉降和变形，这可能会危及上部结构的安全性，因此在设计和施工过程中必须十分慎重。充分了解软土地基的特点和性质对于确保工程质量至关重要。根据具体情况，选择合适的基础形式，如桩基础等深基础。根据软土地基的承载能力和变形特点，选择相应的基础形式有助于提高地基的稳定性和承载能力。对于地基情况较为均匀的区域，可以采用相同形式的基础。这样可以简化施工工艺，降低成本，并确保基础的一致性。对于不同的区域，需要评估地质和变形情况，根据实际情况定制不同的基础形式。因为软土地基的性质可能在不同区域存在差异，需要针对性地采取措施来增强地基的稳定性。控制单位面积基础底面积，合理分散压力。通过增大基础底面积，可以减少单位面积的承载压力，从而降低软土地基的沉降和变形。采用加固处理来增强软土地基的承载力。常见的加固方法包括预压、振动加密、土体交换等，这些方法可以提高软土地基的密实度和抗压性能。

结束语

总之地基结构在建筑工程中占据不可撼动的重要地位，若是无法保证建筑地基稳定性与耐久性，整个建筑工程质量也会随之失去可靠保障。由于地基基础设计方案对建筑地基工程质量具有决定性影响，因此建筑工程设计人员应将地基基础设计作为重中之重，详细梳理分析建筑工程地基基础设计的问题和相应对策，借此进一步提高建筑工程设计水平。

参考文献：

- [1]程文刚.有关房屋建筑结构设计基础设计的研究[J].江西建材,2015(18):2. DOI:10.3969/j.issn.1006-2890.2015.18.030.
- [2]朱兴旺,张旺锋.建筑结构中桩基础设计分析[J].建筑安全,2016,31(1):3. DOI:CNKI:SUN:JZAQ.0.2016-01-007.
- [3]孟宪莉.有关房屋建筑结构设计基础设计的研究[J].商品与质量,2015,000(037):100-100.
- [4]苏德垠.地基基础设计和岩土工程勘察常见问题及对策[J].建材与装饰:上旬,2016(21):2.
- [5]汪江,Wang,Jiang.建筑结构中桩基础设计分析[J].建筑知识,2017(17):1. DOI:CNKI:SUN:JZZS.0.2017-17-030.
- [6]滕延京,石金龙,宫剑飞,etal.大底盘基础结构荷载传递特征及基础设计控制要素[J].建筑结构学报,2016. DOI:10.14006/j.jzjgxb.2016.01.012.
- [7]苏德垠.地基基础设计和岩土工程勘察常见问题及对策[J].建材与装饰:上旬,2016.