

# 土木工程结构与地基加固技术分析

徐 伟<sup>1</sup> 孙晓彤<sup>2</sup>

1. 青岛天华易境建筑设计有限公司 山东 青岛 266000

2. 青岛华都建筑设计有限公司 山东 青岛 266000

**摘要:** 土木工程中, 结构设计和地基加固技术是保证建筑物稳定性和可靠性的关键。在结构设计中, 需要考虑如何平衡建筑物的功能、美观和强度等因素, 同时兼顾建材的可用性和施工的可行性; 在地基加固方面, 需要针对地基基础不足、下陷或变形等问题, 采取科学、有效的加固措施, 确保建筑物的稳固和安全。因此, 研究结构设计和地基加固技术的原理和实现方法十分重要, 合理的设计和加固方案将有助于减少工程事故和损失, 并提高工程质量。

**关键词:** 土木工程; 结构设计; 地基加固技术

引言: 土木工程结构设计和地基加固技术是土木工程建设中不可或缺的环节。结构设计需要考虑因素众多, 包括建筑物的用途、外观、强度、稳定性和设计寿命等; 同时还需要考虑建材的可用性、经济性和施工的可行性。地基加固技术是针对地基不足稳定力而采取的一种加固措施, 其正确性和有效性对土木工程建设的数量和安全至关重要。为此, 需要深入研究结构设计和地基加固技术的原理和方法, 结合具体工程情况进行分析, 选择科学、合理的设计和加固方案, 确保土木工程建设的数量和安全。

## 1 土木工程结构与地基加固技术的重要性

土木工程结构与地基加固技术对建筑、桥梁、道路、隧道等基础设施建设具有非常重要的作用。首先, 合理的结构设计保证了建筑的安全性和稳定性。在建筑结构设计中, 是否符合国家的建筑标准和规定是至关重要的。建筑物的各个部分需要根据其使用目的和地理环境进行设计, 包括墙体、柱子、梁、板、基础等, 要根据各种条件确定设计方案, 进而保证建筑的稳定性和强度。较好的结构设计方案可以让建筑物更加牢固、稳健和耐用, 也能避免建筑物在自然灾害或者其他原因下出现意外事故。其次, 地基加固技术是保证结构安全和稳定的关键。土壤或石材作为地基承载着建筑物的重量和震动, 对于高层建筑, 地基的承载能力要足够强大。在出现地基不稳或者滑移等问题的时候, 需要进行钻孔灌注桩、土钉墙、地基加固等技术的应用来加固地基, 保证地基的承载力能够满足建筑的需求。地基加固技术对于土木工程的建设具有非常重要的作用, 其直接关系到建筑的耐久性和持久性, 对于建筑的安全运营和人员生命财产的保障起着至关重要的作用。再者, 结构设计和地基加固技术在基础设施工程中的应用值得重

视。道路、桥梁、隧道等基础设施的建设, 也需要良好的结构设计和地基加固技术的支持。桥梁、隧道等项目都含有大量复杂的结构设计和地基加固技术, 在施工过程中需要严格的监督和控制来保证项目的质量。同时在基础设施工程建设的过程中, 需要考虑土地的地质和地形条件、近期极端气候事件的影响以及其他可能的外部因素。在这些方面, 好的结构设计和地基加固技术对于整体工程品质的保障至关重要, 因为这一部分决定了基础设施的安全性和可持续性<sup>[1]</sup>。最后, 科技的进步促进了结构设计和地基加固技术的发展, 也让这两个领域的影响力更加广泛。现代技术, 例如建筑信息模型、三维成像技术以及实时监测技术等, 为结构设计和地基加固技术提供了更多的保障。大数据技术和人工智能技术的不断进步也不断推动着结构设计和地基加固技术的革新和提升。

## 2 土木工程结构设计要点分析

土木工程结构设计是一个非常重要的过程, 它关系到建筑物的安全性和稳定性。良好的结构设计方案可以让建筑物更加牢固、稳健和耐用, 也能避免建筑物在自然灾害或者其他原因下出现意外事故。

### 2.1 根据使用目的和地理环境确定设计方案

在进行土木工程结构设计时, 根据使用目的和地理环境来确定设计方案至关重要。这一步是在确定建筑物的功能和环境基础上, 制定出符合要求的合理结构设计方案的关键。(1) 根据使用目的设计方案。不同建筑物的使用目的不同, 因此, 建筑物的结构设计也要根据不同的使用目的来确定。比如, 居住建筑的结构设计会比商业建筑或者工业建筑更加注重住户的居住舒适度, 需要从保温隔音、采光通风等方面来考虑, 而商业建筑则注重商业氛围的营造和商品展示等。在设计方案中, 需

要根据实际需求,确定各种结构材料、建筑造型、内外空间布局等。(2)根据地理环境设计方案。地理环境也会对建筑的结构设计产生影响。例如,某些地区铁路、公路等基础设施建设非常发达,因此在结构设计时需要充分考虑交通运输等因素;而某些地区属于高风险地震区,因此就需要在设计时注重加强抗震能力。此外,还应该考虑当地的气候条件,如寒冷的冬季和炎热的夏季,以及当地的气候变化趋势,来设计建筑物的外表和装修,确保在各种环境条件下,建筑物的可持续性和耐用性。(3)制定合理的设计方案。通过分析和评估各种因素,结合设计者的经验和专业知识,制定出一种合理的设计方案。可以从各种角度权衡利弊,确定最合理的方案,以尽可能满足使用者的需求以及环境要求。此外,在制定方案时,需要遵循国家的有关规定和标准,以确保建筑物结构的安全性和稳定性<sup>[2]</sup>。

## 2.2 选择合适的建筑材料

选择适当的建筑材料是土木工程结构设计中的关键环节。建筑材料的选择要充分考虑多方面因素,包括材料的持久性、环保性、安全性、承重能力、防火性和保温隔热性等。以下是关于如何选择合适的建筑材料的一些要点。(1)安全性考虑。安全性是选择建筑材料时非常重要的因素。对于住宅、学校、医院等地方,安全性尤为重要。例如,防火等级是考虑衡量建筑材料安全性的重要指标之一。在选择建筑材料时,要优先选择那些安全性能更好的材料。(2)环保性考虑。环境保护已经成为人们关注的热点问题之一,因此,在选择建筑材料时也要注重环境保护。在建筑材料的选择过程中要注意选择环保材料。环保材料不仅对人体无害,而且对环境也没有不良影响。例如,石材、玻璃、塑料、石膏和木材在建筑材料中具有广泛的应用,这些材料都是环保材料。(3)承重能力考虑。建筑材料的承重能力也是选择建筑材料的关键因素。建筑物的安全性需要建筑材料的稳定性来支撑。建筑材料的承载能力主要取决于其性质和结构。在选择建筑材料时,要考虑到建筑物的功能,然后选择材料,以保证其能够承载预期的负荷。(4)保温隔热性考虑。在选择建筑材料时还需要考虑保温隔热等性质。优良的保温和隔热性能可以帮助建筑物在冬季保持温暖,在夏季提供舒适的气流和遮阳,从而降低空调和加热费用,减少能源消耗。常见的保温材料包括泡沫塑料、玻璃棉、矿棉等。

## 2.3 强调细节问题

在土木工程结构设计中,细节问题是非常重要的,它们对建筑物的质量和安全性有非常大的影响。以下是

需要强调的一些细节问题:(1)地基设计。地基是建筑物的重要组成部分,地基设计的质量和稳定性对建筑物的质量和稳定性有着至关重要的影响。在进行地基设计时需要充分考虑地基的土质以及建筑物的重量和高度等因素,以确保地基具有足够的稳定性和承载力。(2)抗震设计。在地震频繁的区域,抗震设计就显得尤为重要。在抗震设计中,需要确保建筑物的结构能够承受不同级别地震所带来的地震力,同时还要考虑防震减灾的因素,如避免在建筑物上方设置过重物体、增加结构通道、设置逃生通道等。(3)结构连接和组装。在土木工程结构设计中,结构连接和组装也是非常重要的细节问题。在连接和组装过程中,需要保证连接部位的强度和稳定性,避免出现脱离、松动等情况。同时,还需要确保构件的精度,避免出现偏差过大的情况。(4)建筑物维护和管理。在建筑物投入使用后,维护和管理同样十分重要。定期进行建筑物的维护,检查建筑物各项设备和构件是否出现问题,及时处理出现的问题,以确保建筑物的质量和安全性<sup>[3]</sup>。

## 3 土木工程地基加固技术要点分析

地基是建筑物的基础,地基问题可能会导致建筑物的倾斜、沉降等安全隐患,甚至破坏。因为地基质量直接关系到建筑物的稳定性和使用寿命,所以在土木工程中,地基加固技术是非常重要的环节。

### 3.1 地基加固方法

地基加固方法是土木工程中关键的一环,主要包括以下几种方法:(1)加固桩是一种在地下钻孔的混凝土柱,它能通过深入地下,携带结构上的重力并将其转移到更深层和更坚固的地下,从而提高地基的承载能力。加固桩主要分为钻孔灌注桩、摩擦桩和灌浆桩等。加固桩的优点是适用范围广,可以针对不同类型的地基进行加固,效果也较为显著。(2)土钉墙是在土壤中建立一排排的钢筋混凝土钉杆,并用混凝土灌入钉杆之间的空隙来加固地基。土钉墙适用于砂土和黏土等粘性土壤,对于较为松散的土壤效果可能并不理想。土钉墙施工方便,加固效果较为明显,但需要建立护墙来保证施工进度和安全性。(3)地锚是利用周边土体自身的摩擦力和土体的抗拉强度,将钢筋埋入土体深处使钢筋受到拉力的作用,从而将拉力转移到地下的深层土体中,增强地基的承载力。地锚适用于砂土、砾石土等不适合采用钻孔灌注桩加固的地基。而且在地锚施工中,可以针对地基的具体情况,灵活选择锚杆的类型、制作方式以及排列方法等。

### 3.2 加固材料的选择

在进行地基加固时,选择合适的加固材料对加固工程的质量和稳定性至关重要。以下是加固材料的主要选择方法和常见材料。(1)材料的强度和稳定性。加固的目的是提高地基的承载力,因此选择的加固材料必须具有足够的强度和稳定性,以承受加固后地基的荷载。加固材料的选择应根据加固工程的性质和地基情况进行判断。(2)塑性材料是一种具有良好变形性的材料,其在强度和性能表现上有很大的优势,常见的塑性材料有钢板、钢筋、钢丝绳、塑料、橡胶、厚度等。钢板在加固中的应用很广泛,因为钢板在受力后具有很高的刚度和稳定性,能够提高地基的抗弯和抗剪强度,减少开裂。钢筋、钢丝绳可以用于土钉、地锚等工程中,在延伸暗固等方面发挥了重要的作用。塑料和橡胶可以用于加固桩的桩身材料,以提高地基的稳定性并且减少结构对地基带来的振动。(3)混凝土是建筑中的主要材料之一。在地基加固中,混凝土通常用于制作加固桩、灌浆等,因为混凝土具有良好的耐久性、抗压强度和抗裂性能。但是搅拌、施工、硬化等环节的质量必须得到严格控制,以确保混凝土的强度和稳定性<sup>[4]</sup>。(4)土工织物是一种由高分子材料制成的纤维材料,其具有较高的强度和承载能力,可以用于土体的加固和保护。它不仅能够提高地基的稳定性,还能够防止土体的腐败和侵蚀,获得更高的环保效益。

### 3.3 工程方案的设计

地基加固的工程方案设计至关重要,直接关系到加固工程的质量、安全和效益。以下是地基加固工程方案设计的主要内容。(1)地基现状调查。在地基加固方案设计时,需要对原有地基的情况进行全面且精确的调查。包括地基的类型、强度、沉降、开裂、倾斜等情况,以便更好地选择合理的加固方案。(2)加固类型的选择。根据地基的情况和工程特点,选择适合加固类型,比如加固桩、土钉、地锚等。(3)加固材料的选

择。选择适合加固工程的材料,如混凝土、钢板等,根据具体情况选择不同的加固材料。(4)加固深度和间距的确定。在加固桩、土钉等加固方法中,需要合理的确定加固的深度和间距,这涉及到加固的承载能力和稳定性。(5)制定施工方案。对于不同类型的加固工程,需要制定不同的施工方案,包括施工方法、工期、工艺流程等,尽可能减少施工对基础原始土体的损害。(6)安全和环保措施。加固工程的施工安全和环保是工程设计过程中必须考虑的因素。需要制定相应的安全和环保措施,确保加固过程中的安全和环境要求。

### 结束语

在土木工程建设过程中,结构设计和地基加固技术是至关重要的环节,它们直接关系到工程的质量和稳定性。结构设计需要在考虑功能、强度和美观等方面达到平衡,同时考虑材料的可用性和施工的可行性。地基加固技术是针对地基基础下陷、变形或不足稳定力而进行的一种加固措施,其正确性和有效性对工程的安全和稳定性具有至关重要的影响。因此,我们需要充分了解工程的实际情况,采取科学、合理的技术和方案,确保工程质量,最终达到顺利完工的目标。同时,我们也应该对工程中存在的一些问题进行充分的风险评估,提前采取相应的预防措施,最大程度地避免可能出现的工程事故和损失。

### 参考文献

- [1]罗安仲.土木工程结构设计与地基加固技术分析[J].广西城镇建设,2021(03):64-65.
- [2]洪云.土木工程中的结构与地基加固技术[J].建材与装饰,2020(21):31-32.
- [3]张慧真.试析土木工程设计中结构与地基加固技术的应用[J].江西建材,2020(06):89-90.
- [4]吴刚.土木工程设计中结构与地基加固技术的应用分析[J].工程技术研究,2020,5(08):58-59.