

基坑工程抗浮设防水位的选取探讨

刘鹤群 李娜

长春市市政工程设计研究院有限责任公司 吉林 长春 130000

摘要: 基坑工程抗浮设防水位选取中存在着地质勘察与资料收集的不完善、水文地质条件复杂多变、抗浮能力计算方法的局限性、施工过程中的不确定性因素、缺乏统一的规范和标准等多个方面的问题。为了解决这些问题, 我们需要加强地质勘察和资料收集工作, 完善抗浮能力计算方法, 充分考虑施工过程中的不确定性因素, 制定统一的规范和标准, 并在保证工程安全的前提下实现经济效益的最大化。只有这样, 我们才能更加准确地选取抗浮设防水位, 确保基坑工程的安全性和稳定性。

关键词: 基坑工程; 抗浮设防水位; 选取

引言: 基坑工程是建筑工程中至关重要的一个环节, 它涉及到建筑基础的稳定性和安全性。在基坑工程中, 抗浮设防水位的选取具有极其重要的意义。这不仅关系到基坑施工过程中的安全, 还直接影响到建筑的整体质量和长期稳定性。因此, 深入探讨基坑工程抗浮设防水位选取的意义, 对于保障建筑工程的安全和质量具有重要的理论和实践价值。

1 基坑工程抗浮设防水位选取的意义

1.1 抗浮设防水位选取与基坑稳定性

基坑工程中的抗浮设防水位, 是指在基坑开挖过程中, 为了防止地下水浮力对基坑侧壁和底部产生不利影响而设定的水位。这一水位的选取, 直接关系到基坑的稳定性。合理的抗浮设防水位能够有效地抵抗地下水浮力, 保持基坑侧壁和底部的稳定, 防止因浮力作用而导致的基坑变形、坍塌等安全事故的发生。

与此同时, 抗浮设防水位的选取还需要考虑地质条件、地下水位变化、气候条件等多种因素^[1]。在不同的地质环境和施工条件下, 抗浮设防水位的选取也会有所不同。所以, 在基坑工程施工前, 必须进行详细的地质勘察和地下水位观测, 科学合理地确定抗浮设防水位, 以确保基坑的稳定性。

1.2 抗浮设防水位选取与施工质量

抗浮设防水位的选取直接影响地下结构施工质量。关系到建筑物在地下水作用下的稳定性及安全性。不恰当的抗浮设防水位可能导致实际地下水位高于设防水位时, 地下结构承受过大的浮力, 导致结构上浮、变形, 严重时引发墙体开裂、顶板脱开等破坏, 严重影响结构的承载能力和使用功能, 威胁人员安全。不恰当的抗浮设防水位会影响地基土体的应力状态。若设防水位过高, 可能增加地基土体的压缩变形, 导致基础沉降过

大; 反之, 设防水位过低可能导致结构过重, 加大地基承载压力, 引发不均匀沉降或地基失稳。准确的抗浮设防水位有助于设计有效的防水措施, 防止地下水渗透至结构内部, 减少水分对建筑材料的侵蚀, 延长结构使用寿命。

1.3 抗浮设防水位选取与工程经济效益

基坑工程抗浮设防水位的选取还具有重要的经济意义。抗浮设防水位直接影响工程采取的抗浮措施, 合理选取抗浮设防水位可以减少不必要的材料浪费和人力投入, 提高工程的经济效益。

另一方面, 合理的抗浮设防水位还能够保证建筑工程的长期稳定性。避免因地下水浮力作用而导致的建筑基础损坏和安全隐患, 减少后期维修和加固的费用投入, 为建筑工程的长期运营和维护提供有力保障。

2 基坑工程抗浮设防水位选取的具体方法

2.1 地质勘察与资料收集

在进行基坑工程抗浮设防水位选取之前, 首先需要工程现场进行地质勘察, 了解地下水位、土层性质、地下水渗透性等关键信息。与此同时, 还需要收集相关的历史水位数据、气象资料以及周边工程的建设经验等, 为后续的抗浮设防水位选取提供依据。依据《建筑工程抗浮技术标准》(JGJ 476-2019)规定, 使用期抗浮设防水位应取下列地下水位的最高值:

- (1) 地区抗浮设防水位区划图中场地区域的水位区划值;
- (2) 水位预测咨询报告提供的使用期最高水位;
- (3) 与设计使用年限相同时限的场地历史最高水位;
- (4) 与使用期相同时限的场地地下水长期观测的最高水位;
- (5) 多层地下水的独立水位, 有水利联系含水层的

最高混合水位；

(6) 对场地地下水位有影响的地表水系与设计使用年限相同时限的设计承载水位；

(7) 根据地方经验确定的最高水位。^[2]

2.2 水文地质分析

通过深入挖掘与研究历史水文数据、历年极端水情记录、区域洪涝灾害报告等历史资料，提供了对项目所在地水文环境长期演变规律及极端情况的洞察。通过对这些资料的系统梳理与科学分析，可以初步勾勒出该地区的水位变化趋势、季节性波动特征以及可能遭遇的极端水位情况，为后续抗浮设防水位的设定提供历史参照。这些分析结果有助于评估工程面临的抗浮风险，为选取合理的抗浮设防水位提供依据。

2.3 综合分析判断

在综合考虑历史资料、地质勘察、水文地质分析的基础上，结合工程现场的实际情况和施工技术水平，进行综合分析判断。通过对比分析不同水位条件下的水位等因素，最终确定合理的抗浮设防水位。

3 基坑工程抗浮设防水位选取中的问题

3.1 地质勘察与资料收集的不完善

地质勘察和资料收集是抗浮设防水位选取的基础。然而，在实际工程中，由于勘察手段的限制、资料收集的不全面或数据的不准确，往往导致对地下水位、土层性质等关键信息的了解不足。这直接影响了抗浮设防水位选取的准确性和可靠性。

3.2 水文地质条件复杂多变

基坑工程往往处于复杂多变的水文地质环境中。地下水位的变化、土层的渗透性、地下水的补给与排泄等因素都会对抗浮设防水位的选取产生影响^[3]。此外，不同地区的水文地质条件差异较大，使得抗浮设防水位的选取更加困难。

3.3 抗浮能力计算方法的局限性

抗浮能力计算是抗浮设防水位选取的重要依据。但是，目前常用的抗浮能力计算方法往往存在一定的局限性。例如，计算方法可能过于简化，无法准确反映工程结构的实际情况；或者计算方法所需的参数难以确定，导致计算结果的不准确。另外，不同计算方法之间可能存在差异，使得抗浮设防水位的选取结果具有不确定性。

3.4 施工过程中的不确定性因素

地下工程施工过程中存在许多不确定性因素，如降水、排水措施的效果、基坑开挖过程中的土体扰动、基坑肥槽回填质量等。这些因素都可能对抗浮设防水位的选取产生影响。例如，施工期间降水措施可能导致地下

水位下降，从而改变原有的抗浮条件；而施工后排水路径的改变、土体的扰动则可能影响土层的渗透性和稳定性，进而影响抗浮设防水位的选取。

4 基坑工程抗浮设防水位选取措施

4.1 强化地质勘察与资料收集

在基坑工程抗浮设防水位选取过程中，地质勘察与资料收集扮演着至关重要的角色。为确保选取的抗浮设防水位精准可靠，必须下大力气强化这一环节。(1) 地质勘察工作需借助先进的勘探技术，深入地下，全面细致地掌握地下水位、土层性质等关键信息。这不仅要求勘探设备和技术手段的更新升级，还需勘探人员具备丰富的实践经验和专业知识。通过深入勘探，我们可以获得地下水位的变化规律、土层的分布情况以及土体的物理力学性质等重要数据，为抗浮设防水位的选取提供科学依据。(2) 资料收集工作同样不可忽视。除了收集地质勘察获得的第一手资料外，还需广泛搜集历史水位数据、气象资料及周边工程经验。这些资料能够为我们提供丰富的背景信息，帮助我们更好地了解工程所在地的水文地质条件，从而制定出更加科学合理的抗浮设防水位。(3) 建立定期更新机制也是确保资料时效性的关键。由于地质条件可能随着时间的变化而发生变化，因此我们需要定期更新地质勘察和资料收集的结果，确保所选的抗浮设防水位始终与实际情况相符合。

4.2 深入分析水文地质条件

在地下工程抗浮设防水位选取中，深入分析水文地质条件是至关重要的一环。水文地质条件的复杂性和多变性要求我们进行深入研究，以获取更精确的数据和更全面的认识。第一，我们需要通过实地考察和试验分析等手段，掌握地下水的补给、排泄规律。这包括了解地下水的来源、流向以及水量的变化情况，以便准确判断地下水对基坑工程的影响。与此同时，我们还需要对土层的渗透性进行深入分析，了解不同土层的渗透系数、渗透速度等参数，为制定抗浮措施提供依据。第二，结合地区特点制定针对性的抗浮措施是关键。不同地区的水文地质条件差异很大，因此我们需要根据工程所在地的具体情况来制定抗浮方案。这包括选择合适的抗浮材料、确定合理的抗浮结构形式以及制定有效的排水措施等。第三，对于特殊地质条件，我们需要更加谨慎和细致^[4]。例如，在岩溶地区或软土地区，由于地下水流动复杂、土层稳定性差，我们需要采取更加严格的抗浮措施。这可能需要邀请专家进行论证，确保所选的抗浮设防水位既满足工程安全要求又符合实际情况。

4.3 优化抗浮能力计算方法

抗浮能力计算是基坑工程抗浮设防水位选取中的核心环节,其准确性直接关系到工程的安全性和稳定性。但是,传统的抗浮能力计算方法往往存在局限性,难以适应复杂多变的工程实际。所以,优化抗浮能力计算方法显得尤为重要。在优化抗浮能力计算方法的过程中,我们应紧密结合工程实际,引入先进的分析模型和技术手段。例如,可以利用数值模拟技术对抗浮结构进行精细化分析,考虑各种复杂因素如非线性变形、材料特性等的影响,从而提高计算精度。除此之外,加强不同计算方法之间的对比验证也是优化抗浮能力计算方法的重要手段。不同的计算方法可能具有不同的适用范围和优缺点,通过对比验证可以找出最适合工程实际的计算方法。我们可以选取典型的基坑工程案例,采用不同的计算方法进行对比分析,从而得出更加准确可靠的抗浮能力评估结果。

4.4 应对施工过程中的不确定性因素

在基坑工程抗浮设防水位选取及施工过程中,不确定性因素的存在是不可避免的。这些因素可能来自于地质条件的变化、施工技术的差异以及外部环境的影响等多个方面。为降低这些不确定性因素对抗浮设防水位选取的影响,我们需要制定详细的施工方案和应急预案,并采取一系列有效的应对措施。第一,加强降水、排水措施的研究和实施是关键。在施工过程中,地下水位的变化往往会对工程的稳定性产生显著影响。我们需要根据工程实际情况,制定合理的降水、排水方案,确保地下水位稳定在安全范围内。并且,我们还需密切关注天气变化等外部因素的影响,及时调整施工方案和措施。第二,在基坑开挖过程中,采用合理的支护结构和技术手段也是至关重要的。支护结构的选择和施工技术的运用直接影响到基坑的稳定性。我们需要根据地质条件、基坑尺寸等因素,选用合适的支护结构形式,并严格按照施工规范进行操作。第三,建立实时监测系统也是应对不确定性因素的重要手段。通过对地下水位、土体变形等关键参数的实时监控,我们可以及时获取施工现场的实时信息,为决策提供科学依据。一旦发现异常情况,我们可以立即启动应急预案,采取相应措施进行处理,确保基坑工程的安全稳定。

4.5 制定统一规范和标准

在基坑工程抗浮设防水位选取中,制定统一的规范和标准不仅能够为工程师提供明确的指导,确保抗浮设防水位的选取科学、合理,还能够促进各地区、各工程之间的经验交流和合作,推动抗浮技术的创新发展。

(1)制定统一规范和标准的首要任务是明确抗浮设防水位选取的原则、方法和要求。这需要我们深入研究基坑工程的特点和规律,结合工程实践经验,形成一套科学、系统的理论体系。这套理论体系应该包括抗浮设防水位选取的基本原则,如安全性、经济性、可操作性等;抗浮能力计算的具体方法,如数值模拟、经验公式等;以及抗浮措施的要求,如材料选择、结构形式、施工工艺等。(2)在明确原则、方法和要求的基础上,我们还需要加强规范的宣传和培训。通过举办培训班、研讨会等活动,向广大工程师普及抗浮设防水位选取的知识和技术,提高他们的规范意识和操作水平。(3)鼓励各地区、各工程之间开展经验交流和合作也是制定统一规范和标准的重要一环。通过分享成功案例、交流经验教训,我们可以共同推动抗浮技术的创新发展。

结语

综上所述,基坑工程抗浮设防水位选取的意义在于保障基坑的稳定性、提高施工质量、优化工程经济效益以及保护周边环境。随着建筑工程技术的不断发展和进步,对抗浮设防水位选取的要求也越来越高。未来,我们需要进一步加强对抗浮设防水位选取技术的研究和创新,提高选取的准确性和科学性。同时,还需要加强对基坑工程施工过程的监管和管理,确保抗浮设防水位选取的实施效果能够达到预期目标。

参考文献

- [1]王宇博,基于区域数值模拟的抗浮水位研究——以石家庄地铁1号线二期为例[J].铁道勘察,2020,46(03):28-36.
- [2]JGJ 476-2019,建筑工程抗浮技术标准[S].北京:中华人民共和国住房和城乡建设部,2019:24-25.
- [3]陈伟鹏.浅谈岩土工程勘察设计中水文地质问题[J].四川水泥,2021(10):142-143.
- [4]李培妍,洪波,王涛.建筑工程抗浮设防的勘察设计要求及分析[J].钻探工程,2021,48(08):103-109.