

地下室泄水减压的技术研究

黄金富 王欢 冯展 张政印 彭瑞杰

中国建筑第七工程局有限公司 河南郑州 450000

摘要: 经济的发展,使我国建筑工程不断增多,在工程建设的过程中,大多数工程都伴随着一定的地下工程,而在对地下工程进行建设的过程中,出现地下室漏水问题较为突出。基于此,本文对地下室泄水减压技术进行探索,以此希望能够为地下室漏水问题提供帮助,从而达到以较小的经济代价实现工程抗浮的目的。

关键词: 泄水减压;地下室;地下水;抗浮

Research on the technology of basement drainage decompression

Huang Jinfu Wang Huan Feng Zhan Zhang Zhengyin Peng Ruijie

China Construction Seventh Engineering Bureau Co., Ltd., Zhengzhou 450000, Henan, China

Abstract: Economic development, so that China's construction projects continue to increase, in the process of engineering construction, most of the projects are accompanied by certain underground engineering, and in the process of underground engineering construction, the problem of basement leakage is more prominent. Based on this, this paper explores the technology of basement drainage decompression, hoping to provide help for the basement water leakage problem, so as to achieve the purpose of engineering anti-floating at a small economic cost.

Keywords: drainage decompression; Basement; Groundwater; Anti-floating

1 泄水减压的目的和工作原理

针对地下室抗浮问题主要有“被动”和“主动”两种抗浮措施,其中“被动”抗浮措施有增加地下室工程自重、在地下室底板增设抗浮锚杆以及设置抗拔桩;相比于“被动”抗浮“主动”抗浮主要是在地下室周围或者底部盲沟自然排水法排水措施,通过泄水减压降低地下室水位来实现地下室抗浮,泄水减压法是通过一个室内外相结合的排水系统,有效地将地下水位降低至目标水位以下,可主动解决建筑物在施工过程中和正常使用过程中不同工况下的抗浮要求,减小水浮力对结构的影响,达到地下室抗浮目的。

泄水减压由两部分组成,分别为泄水减压系统和回排水系统。通过泄水减压系统将承压水引到回排水系统中,盲沟排水或降水井有效主动的组织排水,降低地下室抗浮水位,达到释放部分(或全部)地下室水浮力的目的。主要是由泄水装置和排水系统组成,原理是通过泄水减压装置将地下室外的地下水引入至排水系统,经过排水系统将地下水排出。

2 泄水减压的适用范围

(1) 适用于项目拟建地地势较高,且土质含水量不大且透水性较差的黏土、亚黏土层内的地下建筑工程,且建筑场地位于坡地或建筑物地下室两侧埋深存在一定高差。

(2) 适用于存在上层滞水及潜水水位较低的地下建筑工程。

(3) 具备自流出水条件,如周边存在河渠等天然出口,若无天然出口而采用市政管道作为出口时,应设置备用出口以防回灌。

(4) 在方案设计阶段时,对地下建筑工程抗浮稳定性的验算应考虑暴雨、持续降雨等突发情况的发生对地下工程抗浮安全造成的影响,将泄水减压装置设置的间距减小,通常间距为2-3米设置一个。

(5) 若地下室存在人防设计,人防地下室部分不可使用“泄水减压法”方案,则需另行设计抗浮方案。

3 抗浮技术与泄水减压技术

3.1 传统的抗浮技术

传统抗浮技术。配重法是传统抗浮技术中的一种常用方法。该方法通过增加结构整体的重量来抵抗浮力。具体而言,可以在地下室结构中进行回填或增加结构自身的重量,以增加抗浮能力。配重法适用于水浮力与建筑自身重量相差不大的情况。通过增加地下室顶板、底板的覆土厚度,增加底板厚度或底板的外挑长度,以及增

加顶板厚度等方式,都可以增加结构的整体重量,从而提高抗浮性能。然而,配重法也存在一些明显的缺点。首先,它并不适用于所有的施工环境,特别是当水浮力与建筑自身重量差距较大时,配重法的效果可能有限。此外,配重法在一些特殊情况下可能会增加工程成本和施工难度,需要综合考虑经济因素和实际可行性。抗浮桩设计和抗浮锚杆设计是更常用的传统抗浮技术。这两种方法广泛应用于各种工程,它们通过在地下室结构周围预埋或钻孔安装抗浮桩或抗浮锚杆来提供额外的抗浮力,从而有效抵抗浮力的作用。

3.2 泄水抗浮技术

泄水减压法是一种有效的方法,用于降低地下室抗浮水位,以防止地下室浮起的风险。通过设置盲沟排水或降水井等排水设施,主动组织排水,以释放部分或全部地下室水的浮力,从而有效降低地下室受浮水位影响的风险。相比其他方法,泄水减压法具有造价低廉、施工周期短的优点。泄水减压法的排水系统可以采用外置式或内外结合式。它将室外地下水和地下室内部排水系统连接起来,形成自由排水渠道,并将收集的地下水排出到室外集水井,随后进入雨水管网中。通过这种方式,地下室的地下水积聚可以及时得到排除,从而有效降低了地下室浮起的风险。然而,需要注意的是,泄水减压法并非适用于所有工程。其适用条件包括但不限于:工程所处地势较高或地下室为半地下室型式;地下室受影响的基坑地下水为上层滞水或潜水且水量较小;持力层为不透水层等情况。在具体设计时,需要综合考虑工程所处的地质条件和水文环境,以确定是否适合采用泄水减压法。

4 工程概况

某工程项目涉及到6栋独立单体建筑,建筑层数为2至7层,总建筑面积为152,597.75平方米。其中,地上部分占98,320.83平方米,地下部分占54,295.03平方米。地下室的埋深约为6.5米,并采用筏板基础形式,板厚为600毫米。

4.1 场地工程地质情况

低龙岗地形是拟建场地的主要特征,其中包括荒地、菜地和水塘等地貌单元。这个地区存在多种不同的地层,如杂填土(代号①1)、素填土(代号①2)、可素粉质黏土(代号④1)、硬塑状态粉质黏土(代号④2)、含碎石黏土(代号⑤1)、含黏土碎石(代号⑤2)、中密状态含红黏土碎石(代号⑥2)、软塑状态红黏土(代号⑥3)、硬塑状态黏土(代号⑥4)、强风化白云岩(代号⑦1)和中风化白

云岩(代号⑦2)。

4.2 地下水类型及赋存

根据场地情况,可将地下水分为两种类型:孔隙水和基岩裂隙水。孔隙水主要存在于松散土层中,特别是位于上层滞水区域。这种地下水主要由大气降水和生产、生活用水补给,通过蒸发和地下径流向低洼地区排泄。孔隙水的水位因季节和地形变化而波动,随时刻产生变化。在详细勘探期间,孔隙水的水位埋深范围在0.30米至4.70米之间(相对绝对标高为19.88米至27.14米)。年水位变化范围大约为1.00米至2.00米。另一种类型是基岩裂隙水,它主要分布在基岩的裂隙中。基岩裂隙水源于雨水的渗入和地下水径流,并靠裂隙通道流动。

4.3 基坑支护

本基坑的安全等级为三级,局部为二级。为确保基坑的安全性,采用放坡支护整体方案,并在局部采用锚杆进行支护。基坑支护设计的使用年限为一年。基坑的深度约为7米,开挖采用中心岛方案。施工过程中,首先进行围护结构的施工,在内侧采取放坡方式进行开挖。当开挖达到基层底部后,开始施工中上部主体结构,并按自下而上的顺序进行施工。

5 泄水减压抗浮施工方案

5.1 侧墙泄水装置安装

侧墙泄水装置的安装方式可以选择预埋或后开孔方式。预埋方式是在侧墙施工过程中预留泄水装置的位置,确保装置与墙体贴合并防止水渗透。同时,需要将套管固定并埋设于墙体内部,以便连接后续的排水管道。与之相反,后开孔方式是在侧墙施工完毕后,在墙体上开孔并安装泄水装置。在预埋方式中,套管的固定和埋设是关键步骤。它需要与墙体紧密贴合,并采取适当的措施防止水的渗透。然后,在装置安装完成后,需封堵套管和周围空隙,以防止水从侧墙进入。接下来,安装孔盖和外接管,确保地下水能直接排入排水沟内,同时保护墙壁不受损害。后开孔方式需要先探明钢筋的分布,然后在墙体上开孔安装泄水装置。在安装过程中应注意孔洞的准确位置和尺寸,确保装置能够有效地排水。安装后,需回填滤水包填充套管周围的空隙,以提高排水效果并防止土壤侵入。同样,在安装孔盖和外接管后,也要进行密封,以确保水能顺利流入排水系统。

5.2 底板泄水装置安装

地下室底板泄水装置是为了有效排除底板积水,确保地下室的干燥和稳定而采取的重要措施。在安装泄水装置时,可选用预埋或后开孔的方式,并将其设置在排水沟内,避开基础部分。首先,采用预埋方式时,在底板钢筋绑扎阶段,需同时埋设并固定套管及转接头。套管应具备止水环,以确保防止底板混凝土浇筑时堵塞套管。在底板防水施工前,还需封堵管口,以避免水泥浆液渗入套管中。待地下室排水沟形成后,需要适当的方法取出管口的封堵物,并进行掏土作业。然后,可以进行滤水包的回填工作,将其用于回填管道周围,增强滤水效果。采用后开孔方式时,首先需要准确定位底板钢筋的分布,并在其之间开孔。开孔后,需要回填滤水包材料,增强排水效果。最后,安装套管和滤水装置,并封闭套管与地下室外墙之间的空隙,避免土壤侵入。这样可以确保排水系统的顺利运行和底板的防水效果。

5.3 回填要求

地下室外墙与支护结构之间的回填粘性土并分层压实是一项关键的工程步骤,它能够确保地下室的安全稳定性和防水性能。回填的范围是从室外地面到杂填土层以下的1米深度。同时,还要延伸至地下室顶板以上的覆土层,覆土层的宽度应该在1米左右。回填使用的材料为粘性土,回填过程中需要进行分层压实,压实系数应不小于0.94,以提高土壤的承载力和稳定性。当无法采用传统的压实设备进行工作时,可以考虑采用蛙式夯土机。蛙式夯土机具有

较小的尺寸和灵活性,能够在狭小空间中进行夯实作业,使得回填土能够达到设计要求。

5.4 验收要求

(1)一致的装置高度对于侧墙泄水装置的正常排水至关重要。安装在同一水平线上能够保证水的顺利流出,避免出现水流堵塞或积聚的情况。如果装置高度存在大的偏差,将会导致水流倾斜或无法顺利排出,增加地下室的防水风险。(2)底板泄水装置应安装在底板的排水沟内,确保孔口与排水沟紧密结合,并能够有效地排出底板上的水。孔口应突出于排水沟底部80~100mm的高度,或者根据实际排水沟的深度进行适当调整。这样的装置能够确保泄水装置与排水沟之间的连接紧密,水能够迅速地流入泄水装置并排出地下室。(3)泄水装置在安装时,如果没有特殊障碍,应保持装置平面位置与图纸所示位置一致,并且在沟内的偏差不能超过300mm。这个要求的目的是确保泄水装置安装位置的准确性和一致性,以达到设计的排水效果。(4)侧墙泄水装置的孔盖应该平行于地下室外墙内面,保证孔盖与外墙之间能够紧密贴合。

5.5 其他要求

(1)使用非透水材料:在地下室施工中,应避免使用透水材料。例如,在外墙防水保护层方面,应选择非透水材料如水泥砂浆抹面或1/4砖墙,以避免形成透水通道。非透水材料能够有效防止水的渗透和涌入,保持地下室干燥和防水效果。(2)处理裂隙水渗漏:在基坑开挖及地下室施工过程中,需要密切关注工程桩和勘察孔等结构是否存在裂隙水渗漏的情况。一旦发现裂隙水渗漏,应立即采取相应的处理措施,及时处理裂隙水以防止水的渗透和泄漏。(3)回填素混凝土:地下室底板以下超挖部分的回填应使用C15素混凝土,严禁使用透水材料如碎石或砂等。素混凝土能够提供较好的密实性和防水性能,避免水的渗透和沉积。(4)保持泄水装置畅通:施工期间,要确保泄水装置的通畅。如果泄水装置被堵塞,应及时采取坑外排水或不封闭后的浇带工作,以防止地下室发生浮起现象。(5)完善地面排水系统:地下室施工完成后,需要做好地面的硬化处理和完善的排水系统。地面的硬化处理能够提高地面的耐磨性和防水性能,排水系统能够有效地将地下室内的水流排出。定期检查和维修地面排水系统,可保持其良好的工作状态。(6)定期检查和维修泄水装置:定期检查和维修地下室的泄水装置非常重要。根据需要,每年至少检查一次泄水装置的使用情况,并进行维护。特别是在大雨天气后,应加强对泄水装置的检查和维护,确保其畅通性和正常工作。

6 结束语

综上所述,地下室泄水减压施工技术是一项安全实用、经济高效的施工技术,既加快工程的建设进度,也降低了工程造价,在实现进度和成本的双重有效控制的同时,也保障了建筑的结构安全。通过对泄水减压施工技术的深入了解,并在工程实践中加以科学合理地运用,充分发挥其安全实用、经济高效的优势,才能体现它的价值和意义。相信随着泄水减压技术在建筑行业的大力推广与应用,在不久的将来必然为我国建筑业的高质量发展贡献更大的力量。

参考文献:

[1]杨博进,李银平,干泉,等.泄水减压法抗浮效果影响因素的正交分析[J].长江科学院院报,2016,33(09):121-127.

[2]袁帮玉,安鹏.地下室泄水减压抗浮体系应用初探[J].城市建筑,2019,16(09):145-146.

[3]雷立志,潘琰枫.泄水减压抗浮技术在工程中的应用[J].河南建材,2021.

作者简介:黄金富(1988.10-),男,汉族,湖北武汉,本科学士,中级工程师,研究方向:建筑工程/施工技术。