

浅谈抗浮锚杆施工技术

陈 意

化工部郑州基础工程有限公司 河南 郑州 450003

摘 要: 抗浮锚杆施工技术在实际应用的施工建造的过程中,其能够将自己造价低、施工便利、耗时少的优势有效发挥,而且在施工的过程中应用相对较为全面。但是在实际操作时,为了能够更加有效的发挥基础应用效果,则应该做好相对较为全面的分析,对施工技术难点及应用方案进行调整,从而能够有效的与工程相结合,最大化发挥技术应用的效果。

关键词: 抗浮锚杆; 施工质量; 建议; 工艺流程

引言: 为了能够更好的开发利用空间,高层及超高层建筑不断涌现在人们面前,而且其基础埋置深度正在不断增加。针对车库、商场等功能性广场建筑地下室部分来讲,在开发的过程中对抗浮锚杆施工技术的应用越来越重视,再加上由于地下建筑面积较为宽广,所以裙房建筑层数较小,设计抗浮水位时通常会因为结构整体质量及设计附加而无法保证地下水上浮相抗衡。所以,必须要加强对各项工作的重视,确保可以合理的应用抗浮锚杆施工技术,最大化发挥技术的优势,保证施工的有序进行。

1 浅谈抗浮锚杆技术概述

抗浮锚杆技术是岩土锚固工程技术的一个主要分支。岩土锚固法是一种目前使用得非常普遍并且仍在快速发展中的建筑技术,其使用历史在英国海外地区自18世纪70年代初自此之后大约140年,在中国国内则自上世纪五十年代中期算起已近六十多年。由于抗浮锚索的使用历史相对较晚,笔者所搜集到的有公开记录的国内工程较早期例子,是原建天津市纪庄子污水处理厂的四十五米口径沉淀罐(目前已迁建)工程和原上海市龙华污水处理厂的二次污泥沉淀池抗浮锚杆施工,前者在相关论文中并未记录施工时间,据有关资料推断为1983年,而后者施工时间则为1985年,亦即,抗浮锚索在国内外的施工使用史约为三零年左右。

上个世纪八十年代中期以后,抗浮锚杆技术越来越被人们所熟知,在许多行业中逐渐开始应用发展。进入本世纪以来,随着大型高层建筑规模日益扩大,抗浮锚杆技术在民用建筑中也获得了越来越多的应用,因而也引起了更多的重视和研究,并视其为一项较新发展方向^[1]。而事实上,在近些年,由于城市建筑的快速发展,抗浮锚索也在木工建筑等许多方面都已经获得了应用:①建筑物的地下室、半地下室以及底层抗浮;②地下停车场、地下仓库、

地下商务区、大型地下商业综合体、地下洞室等地下空间;③污水处理池、消防池、游泳池、泵井等给排水构筑物;④轨道交通、地下车站、地面隧道、地下人行隧道等地下交通设施;⑤体育场馆、大型公共建筑等大跨度空间建筑;⑥城市下沉型广场、水潭、流花池等城市景观游憩设备;⑦城市地下箱涵、地下综合管线、渠道等市政基础设施;⑧水电站厂房、泵房、水门、船闸、泄洪沟、消力池等水工建设构件基础;⑨原油储罐火灾、贮液罐、贮物池等工程结构;⑩船坞等台北市立台港高等工业职业学院所建构物,及人工岛、海平台等中国人民解放军海军工程学院建设构筑物等。

2 浅谈抗浮锚杆技术优点

2.1 集中点状布置,通常布置于柱下部;优势:能够充分利用上部结构所传来的竖向时间与精力,平衡掉部分水浮性;同时由于锚索布置比较集中,因此具有很大的抵抗力。缺陷:一般要求将钢筋锚固在硬岩体中,而不宜同时使用软岩和混凝土体,破坏原因往往是对锚固岩体的损坏;由于局部锚索较密,锚杆施工并不便利;地下室底板梁板配筋较大。

2.2 集中线状排列,通常安装在地下室底板梁下;优势:由于锚索位置比较集中,具有很大的抵抗力。不足之处:无法充分利用从上部构造所带来的竖向时间,精力均衡了部分的水浮力(个人认为考虑的话偏于不安全,对于跨高比小于六的底板梁,可以适当考虑上部结构传来的竖向力来平衡掉一部分水浮力),所需的钢筋锚固在较硬岩块上,因此不宜采用较软岩的钢筋体;而地下室底板板配筋较大。

2.3 面状均匀布置,在地下室底板下均匀布置;优点:适合于各种土体和岩体;地下室底板梁板配筋面积较小。缺点:不能充分利用上层结构所带来的重竖向力来平衡掉一些水浮性(个人认为考虑的话偏于不安全);针对

个别锚索承重能力不够的情形，由于可分担的锚索数量较小，对此情形抵抗力较差；但由于锚索布置得比较分散，对地下室底板下的外建筑防水施工则较为困难^[2]。

2.4 集中点状排列建议用于硬岩；集中线状排列建议用于硬岩和较硬岩石；面状均匀排列建议用于各种类型。

3 抗浮锚杆的功能要求

3.1 抗浮锚杆措施

结构体的抗浮方法，主要可分成平物类、锚固方式类、借物类和疏导方法等四种类型：①除了平物类，还包括加厚楼板或内外墙的自我尊重方法，及在顶板上覆土、楼板上回填、楼板及墙脚上挑以委托承包的覆土、板底与板内混凝土连结(例如沉井与封底混凝土连接)、在板间设置平衡物层的压重法，目的均是通过提高结构体的重力来抵消上浮力；②锚固长度类，如采用的抗拔桩或抗浮锚索，靠桩或锚索与岩土层之间的摩阻力(及桩的自重)来平衡传递在桩或锚索上的上浮性；③借物类，利用对象一般是地下室基坑的支撑结构物，例如在城市轨道交通车站抗浮工程设计中常使用到压顶梁法，也就是在车站地基的支撑结构桩(墙)顶部设有一个压顶梁，借助支撑构物的自重以及与土壤的摩阻来提高防悬浮能力；施工上也采用同样方法，即利用锚筋在地下室结构的基础和支撑构件锚接；或者使地下室外墙和地基支护结合，靠紧、利用二者之间的摩阻提高抗悬浮能力；④疏导措施方面的，则利用截排降泄的手段，采用截、排(主要指设置滤层、滤井及盲槽等向地势较低处自流排水，或采取自渗井等向下层透水层内排除)、降(主要指用水泵抽降)水位的手段，以堵截、抽排地下水或地表水，使地下水水位保持在预定的标高之下，减少或消除浮力；或者采用泄水法，在底板、外墙上设置泄水减压系统直接排泄水减压^[3]。前面三类措施的基本原理是增加抵抗力，而最后一类的基本原理则是降低浮力。因此大多建筑都综合地运用了这些方法。另外还有所谓的观察井技术，如安装高水位观测井后，在水位较低时将水池或构造物中的地下水排除检修，或直接将地下水导入构造物内抽排等。

3.2 抗浮锚杆的工作环境及功能要求

抗浮锚索的设计施工时应当充分考虑到其特定的工况环境，以实现下列的这些特殊应用功能：①抗浮锚杆的服务对象大多是空腔型构造物。在地下水(包括地表水的向下渗透)的浮力作用下，空腔型构造物也可能产生上浮现象。当用于挡土墙的稳定抗浮时，其最主要功能就是抵御上浮作用所引起的挡土墙质量破坏问题。②抗浮锚索，一般采用永久锚索。而永久性张拉锚杆的

安全储备一般要多一点，而耐久性措施则要多一点。③抗浮锚索作用于有地下水的岩石位置上。④抗浮锚索所受作用的周期性荷载。地下水位常因季节、降水、潮流的影响循环变动，或缓或急，悬浮强度也相应变动。在循环变动的压力影响下，抗浮锚索也容易出现疲劳损伤，其破坏荷载可能会小于抗拔的设计值。怎样维护其力学稳定性，成为抗浮锚索要处理的重点课题之一。⑤抗浮锚杆也将陷入严重受压情况。当地下水位很低时，抗浮锚杆可由于没有漂浮能力作用而产生的漂浮能力很低而引起所服务物体的自重作用^[4]。如果锚索刚性很大，受力后锚固长度段对附近混凝土体反向剪切，容易扰动砼体使得其硬度和粘接能力下降，进而引起锚索抗拉能力下降以至损坏。⑥而为了防止引起底板上浮，抗浮锚索的工后变形(主要指在浮力作用下的新增伸长量)也必须限制在规定范围内。应有使砼浇筑长期稳定的方法。⑦抗浮锚索施工建成后，锚头一般被封闭于底板等构造物中，因此很难进行长期检测、养护、维修和二次张拉试验等，同时也很难开展长期拉伸应力检测工作，对技术条件和工程质量的要求更高一点。⑧地下室中一般有保护接地的设备，由于难免在岩土层中形成杂散电流密度，抗浮锚索有一定防护。

4 抗浮锚杆施工工艺流程及方法

4.1 施工工艺流程

在实际运用抗浮锚杆施工技术的过程中，需要加强对前期准备工作的重视，以保证能够做好锚杆制作、钻孔及放线位置、钻头对位成孔、混凝土及锚杆注浆材料、人工清土等的所有工作，而且对于施工流程来讲，为了能够最大化发挥施工的效果，则应该做好更为全面的分析，以保证能够在当前的技术基础上对所有工作加以优化，最大化发挥施工效果的同时，解决传统施工应用所面临的问题。

4.2 锚杆基本试验

抗浮锚杆施工之前必须做好张拉锚杆等基本实验，这样做主要目的是为了保证后期作业的高效性，而且在实验的过程中需要加强对地质条件，因为锚索材质和施工技术条件等与施工过程密切相关，所以一定要提高对工作条件的重视，主要目的是为了确定锚固体和岩石之间承接粘结强度特征值。在锚杆设定参数的过程中，需要做好更为全面的分析，并有效的对各项工作进行优化，最大化利用了实验盒子的有效性，从而克服了传统应用中存在的问题，为后续的运用提供工作有力帮助。

4.3 抗浮锚杆施工

抗浮锚杆施工技术在实际运用的过程中，需要根据

工程概况,合理的应对浮锚索施工方法并加以优化。针对某项工程来讲,由于其含水量相对较为丰富,地下水位很高,而且在实际采用多功能全液压锚固钻机的过程中,需要合理的对施工工艺进行优化,并明确各项施工要求,保证工序都有序进行,避免产生一定的影响而限制工程的顺利发展^[5]。首先,作业条件,必须掌握好对瓷砖胎膜和垫板的施工要求,并提高对土方的夯实率,以及在基础平面和地面上安装支撑的结构,这样才能增加对瓷砖胎膜的可靠性,而且在钻孔施工前,还应该确保抗浮锚杆,孔位侧方准确,并根据实际情况合理的运用C15底板上位进行优化,同时可以根据实际情况进行人工开放工作。与此同时,钻进成孔、清孔工作的开展,需要加强对各个环节的重视,而且其与整个施工质量有着密切的联系,在使用下套管高压水流进行钻孔的过程中,必须根据渣土情况由套管内向管口外排出。而且在遇到岩层的过程中,需要更换高压风冲击钻头,这样可以清除孔内余渣,能够保证工程的顺利进行。而针对注浆工作的开展来讲,必须要通过二次注浆工艺的运用,并全面分析水灰比,从而能够从底开始注入,这样可以通过做好更为全面的分析来保证两次注浆的效果,避免受一定的影响而导致中奖效果受到限制。所以,对于补充浆液来讲,还应该合理的进行分析,并通过多种施工方案的优化,保证此环节施工的质量,最大化发挥抗浮锚杆应用的效果。但是由于在实际施工的过程中会受这种影响,所以为了能够保证施工质量,还应该注重进行分析优化,确保可以围绕施工存在的问题进行落实,选择相对较为健全的施工方案,为后续的施工提供工作帮助。

5 抗浮锚杆施工建议

经设计计算,在拉拔值满足设计要求的情况下,锚杆的单体钢筋应设置成一根钢筋,这样能够有利于有效的开展防水处理工作,同时为拉拔试验时千斤顶固定,提供更多帮助,避免受多种因素影响,最大化发挥施工的效果。而且在确定锚杆数量和间距的过程中,不仅需要充分考虑整体抗拔力的大小,还需要考虑锚杆与毛坎

肩的关系,针对间隙距离太小来讲,不仅会影响锚杆质量,甚至还会有很多毛管固定效率,远远低于一根锚杆固定效率现象^[6]。所以,为了能够有效解决多项问题,则必须要做好更为全面的分析,并根据实际情况提出更多较为健全的建议,尤其是针对建筑物上浮量来讲,必须要长期进行观察,并通过地下水位不断变化以及所受外界影响因素,通过监测与全面落实,更加有效掌握各项工作开展的效果,从而能够保证施工进度,有效的发挥抗浮锚杆施工的高效性,减少多样化因素影响,最大化发挥整体施工的质量。

结语

在社会经济稳定增长的情况下,随着施工面积和种类的日益增加,使得抗浮锚杆施工技术得到了广泛应用,而且为了能够合理的安排,并科学的进行组织,保证各项工序的有序进行,则应该加强对抗浮锚杆施工工艺及施工方案的重视,尽可能做好更为全面的优化最大化,发挥技术应用效果,保质保进度的有序进行,并通过实际应用将所涉及到的各个环节责任进行有效优化,最大化实现技术应用的有效性,克服原有技术所存在的困难。

参考文献

- [1]杨芸红.抗浮锚杆施工技术.工程技术,2013(08):105-106
- [2]庄文寿.浅谈抗浮锚杆的设计与施工技术[J].四川建材,2012,38(02):182-183+185.
- [3]于德洋,宋云霞,张永平,孙东杰.浅谈抗浮锚杆在复杂地质如何保证抗拔力的研究[J].江西建材,2015(21):91+93.
- [4]朱素杰,陈保全,张兴水,马冬冬,郭亚锋.浅谈土层抗浮锚杆的应用[J].居业,2015(10):62-64.
- [5]沈锴,刘鑫.BIM+测量机器人在抗浮锚杆施工中的应用[J].建筑施工,2020,42(10):1974-1976.
- [6]曾伟金.抗浮锚杆施工技术在地下室中的应用研究[J].西部资源,2020(06):97-98+101.