

地下室抗浮及加固处理技术分析

陆焱

湖南辰光项目管理有限公司

摘要: 在当前我国建筑领域中,经常会发生地下空间工程因为抗浮不足而发生地下结构开裂等各类问题。这些问题已经成为了我国建筑工程近多年来比较普遍的问题,需要引起充分的重视。本文引入一个地下室因为降水过多而引发底板局部上浮的案例,并针对案例中梁柱和墙体开裂的情况进行了详细分析,并开展了现场检测鉴定,明确了本次案例上浮事故的成因和结构破坏机理。基于这种情况,针对地下室抗浮工作与加固处理技术进行了全面分析,能够对我国当前出现的地下室上浮问题提供一定的参考和借鉴。

关键词: 地下室; 底板上浮; 抗浮技术; 加固处理

引言

在我国城市现代化建设进程不断推进的背景下,我国各个城市地区的人口数量也在不断增加。这种情况也使得地面可用空间变得越来越少,因此很多城市都开始致力于开发地下空间,比如地下商场、地下车库等。而在地下空间开发的过程中,为了更好地利用地下空间,混凝土结构的埋置深度与体量也出现了显著增加。而在地下室施工完成以后,在周边降水的影响下,地下室混凝土底板非常容易出现上浮变形的情况,同时也会产生较多的裂缝,最终导致梁柱结构出现较大的破坏情况。这些问题都显著影响了地下室的整体安全性,需要及时采取各类有效措施进行地下室的加固处理,比如加载和底板卸压等。但结合当前我国的实际情况来看,我国针对地下室抗浮问题的研究还比较浅显,很多抗浮设计方案在现场施工过程中都还存在比较显著的缺陷,最终导致地下室因为抗浮不足而引起了显著的地下结构开裂或者破坏情况,带来了比较显著的经济损失。

而本文在后续分析构成中,则结合一个地下室上浮问题的案例,针对地下室受损结构进行了全面的现场检测,明确地下室上浮事故发生的原因和结构破坏的机理,并依托于此来探讨地下室的永久抗浮处理方法和结构加固处理方式。

一、工程概况

某工程为地上18~28层的住宅建筑,并且使用了框架及剪力墙结构和桩基础。建筑项目的地下室层高设计为3.9m,建筑面积则设计为7993.59m²,基础则使用了独立柱基和墙下条基,持力层则为黏土层。地下室防水底板厚度为300mm,同时使用了双层双向Φ12@150的钢筋。在2019年10月的时候,由于区域内长时间大量降水天气,使得项目地下室中的部分梁柱发生了开裂现象,同时部分墙体也产生了斜向裂缝。地下室底板已经出现了明显上浮变形,最大变形量已经达到了17cm。而在进行现场调查以后,发现地下室底板、梁柱构件、墙体结构等各个区域都出现了不同程度的损伤。其中地下室底板开裂,产生了明显渗水情况,在对底板钻孔以后发现,少量地下水从孔中涌出。而柱构件的下部出现了局部混凝土酥碎,同时也因为上浮情况而引发了相邻柱构件的竖向位移,使得柱体附近的钢筋混凝土产生了受弯裂缝。还有部分填充墙体也产生了显著的斜向剪切裂缝。

二、事故原因鉴定

在发现这起事故的时候,针对这项事故的成因进行了现场鉴定与分析,发现受损区域的梁柱混凝土强度、截面尺寸等各类信息都满足相关设计要求。而接着针对工程地区岩石工程勘察以后,发现区域地下水类型为基岩裂隙水和土层上层滞水,并没有

形成稳定的地下水。工程项目施工时的基坑土层主要为强风化泥岩层和黏土层,区域黏土存在一定的微膨胀性,同时裂隙发育一般。在2019年10月的时候,由于区域降水非常丰富,使得大量雨水通过项目区域的松散填土进行了汇聚,同时对地下室底板产生了较为显著的上浮压力。由于项目工程地下室底板的厚度仅为300mm,整体比较薄。因此雨水汇聚产生的上浮压力就引发了底板的变形情况,同时也导致了墙体和梁柱构件出现开裂的情况。当前地下室墙体和梁柱构件发生的开裂情况已经对构件的安全性与耐久性产生了非常显著的负面影响,特别是构件的承载能力已经受此影响出现了下滑,必须要在后续时间里进行积极的加固操作。

三、地下室抗浮与加固处理方法

(一) 加固内容分析

结合项目的实际情况和现场分析以后,认为本次地下室加固工作主要可以分为三个部分。第一,由于雨水汇聚产生了较大的上浮压力,导致地下室抗水板承担了较高的上浮压力,需要在后续时间里进行钻孔泄压工作。第二,由于地下室底板因为上浮压力已经出现了上拱与变形,因此在后续时间里也应该能够进行针对性的修复。第三,由于地下室上浮问题而带来了梁柱构件的开裂情况,需要针对这些构件进行专项的加固处理。

(二) 加固方案设计

针对本项目地下室上浮事故进行全面分析以后,提出了相应的改造处理方案。第一,针对地下室的集水坑进行全面改造处理,重新布设了导流管道,可以用来疏导因为天气降雨而带来的过量地下水。第二,针对地下室底板和顶板的裂缝需要进行封闭修复与处理,而在那些裂缝较宽的区域,则应该使用碳纤维布进行粘贴处理。第三,使用局部置换法针对混凝土柱构件中出现了酥碎区域进行修复。第四,使用节点局部置换法等各类可行的方法,修复柱构件上的其他损伤。第五,针对梁构件中出现的裂缝和其他损伤,可以考虑使用碳纤维布粘贴的方式进行修复。

(三) 地下室抗浮处理

结合当前我国关于地下室抗浮问题的处理现状来看,主要可以考虑采用三种方式。第一,配重抗浮,其主要分为基板加载等。第二,锚固抗浮,其主要可以分为抗拔桩和锚杆两种方式,前者主要是通过抗拔桩桩体侧方的摩擦力来抵抗上浮力,后者则主要是通过通过在底板和下方土层中布设拉杆的方式来进行加固。第三,钻孔泄压。即通过钻孔的方式降低地下水带来的上浮压力。而结合本次工程项目的实际情况和具体问题成因来看,主要使用了钻孔泄压的方式进行综合处理。

在本次工程项目中,发现地下室存在上浮问题的时候,已经使用了底板钻孔的方法。其中钻孔位置主要在上拱变形比较突出的区域,同时还针对涌入的地下水进行了有效处理。而针对抗水

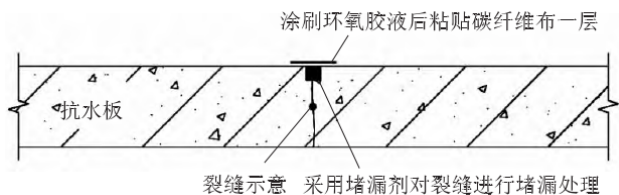


图1 抗水板损伤修复展示图

板发生的损伤,这里则在裂缝区域放置了U形槽,同时还使用了堵漏剂对裂缝区域进行了堵漏处理,具体操作如图1所示。在实际施工过程中,施工人员需要将抗水板中混凝土剔除,然后布设反滤层,放入固定不锈钢321管 $\phi 133 \delta 4$,同时还要着力于恢复垫层与防水施工,而后将钢筋按照原图设计结构进行复位,最终完成混凝土重新浇筑等活动。

而针对项目区域的集水坑,则使用了增设导流管道的方式来疏导降水产生的地下水,同时还使用了泄压方式来降低地下水压力,充分保证地下室结构抗浮稳定性,具体做法如图2所示。

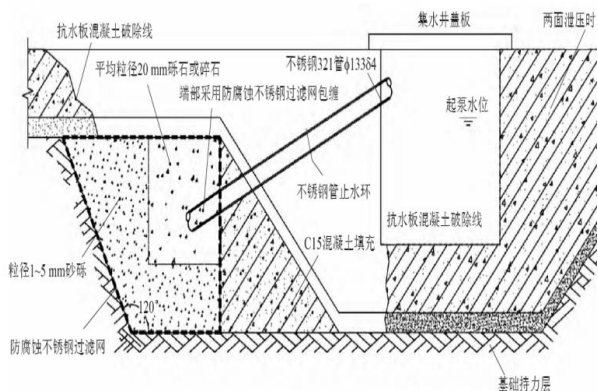


图2 集水坑改造为泄压井展示图

在制作泄压井的时候,需要先清除集水井周围的混凝土,同时还要使用砾石和砂砾共同形成反滤层。接下来,相关施工人员就可以着手进行导流管道的安装,并完成封闭处理活动。而经过现场测试来看,导流管道能够顺利将地下水引入到集水井中,并通过集中抽排等方式达到降水泄压的效果。

整体上来看,上述使用了抗浮处理措施能够取得较好的成效,同时也较好解决了本次工程项目中出现的地下室底板局部上浮问题,具有较为显著的工程成效。

(四) 地下室结构加固处理

在地下室出现上浮情况的时候,由于底板、梁柱构件、墙体等结构都出现了不同程度的损伤,降低了这些构件的综合性能。因此在后续时间里,也应该针对这些受损构件进行相应的加固与强化处理。结合本次工程项目的实际情况来看,主要采用的加固方法有四种。

第一,在针对地下室顶板裂缝处理的时候,可以直接参照本

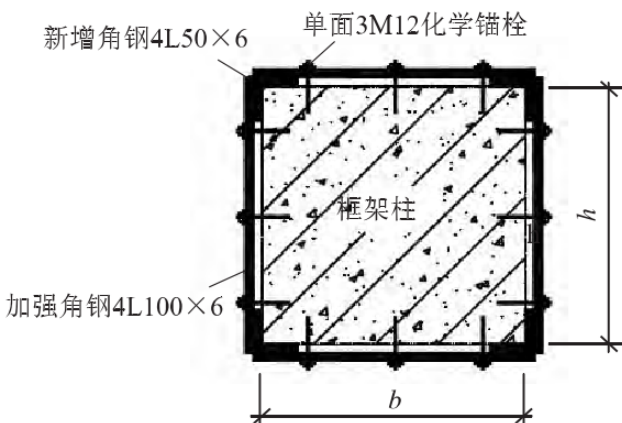


图3 柱构件加固处理展示图

文之前提出的抗水板处理方式进行相应的修复,这里不做详细阐述。

第二,对于发生损伤的柱构件,则主要使用节点局部置换法等方式进行修复,这里也综合阐述修复过程。首先,施工人员应该凿开压碎混凝土,显露坚实基层。如果出现表面孔洞等问题还要使用环氧砂浆进行抹平操作。其次,对于钢板黏合面则需要使用表面打磨和糙化处理。最后,将钢板放置在预设位置上,同时还要使用粘结剂进行加固,具体如图3所示。

第三,对于发生损伤的梁结构来说,这主要使用了粘贴碳纤维布的方式完成加固,具体如图4所示。首先,施工人员针对梁结构进行的表面打磨,同时还要对那些不平区域进行抹平处理,倒角处也要布设为圆角结构。其次,施工人员还要将粘结剂均匀涂抹在混凝土面上,并使用滚筒进行反复滚压。最后,对加固效果进行全面检验。

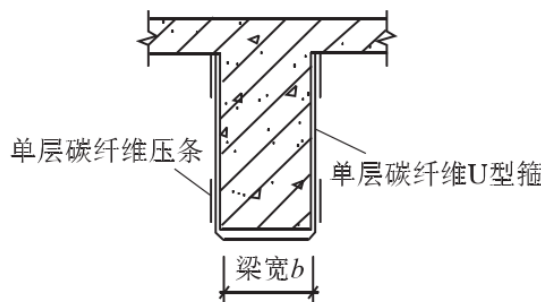


图4 梁结构加固处理展示图

第四,针对地下室出现的墙体裂缝,主要使用粘贴碳纤维布等方式进行修复,具体如图5所示。

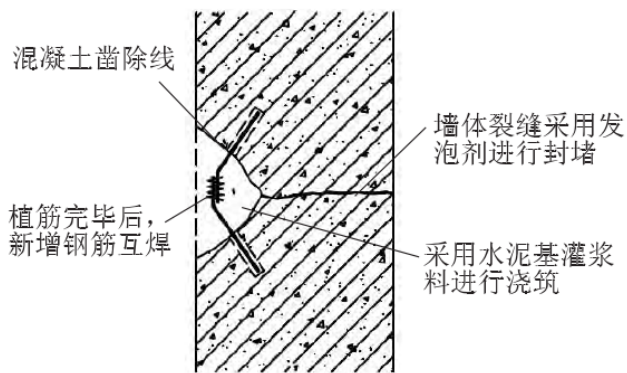


图5 墙体加固处理展示图

四、结束语

在针对地下室上浮问题案例进行全面分析以后,结合具体问题提出了上浮问题的处理方式和地下室加固的具体方法。这些方法的使用都具有较好的综合效益,同时也给我国其他项目的地下室上浮问题处理提供了较好的参考。

参考文献

[1] 谢特华,朱浩锋.对湖南地区地下室抗浮设防水位确定方法的认识[J].工程技术研究,2020,5(08):252-254.
 [2] 程良.考虑抗浮水位时地下室底板防水板的设计方法探讨[J].住宅与房地产,2020(09):86-87.
 [3] 袁丽梅,王平,董吉舒.抗浮锚杆与泄水减压法在同一地下室抗浮设计中的应用[J].居舍,2020(05):111+117.
 [4] 王海东,罗雨佳.超大大地下室施工期抗浮破坏机理分析与应对思考[J].铁道科学与工程学报,2019,16(10):2538-2546.