

# 谈谈某建筑地下室的防水防潮质量的控制

刘小明

华东交通大学

**摘要:**现代建筑越来越多利用地下室来拓展建筑空间。地下室的外墙和底板都和土壤直接接触,因此,为确保地下室得到合理利用,地下室防水防潮是设计中所要解决的一个重要问题。一般根据地下室的结构形式、水文地质条件等来确定防潮、防水方案。当地下室底板高于地下水位一般做防潮处理,当地下室底板有可能泡在地下水中时应做防潮、防水处理,防潮和防水措施。

**关键词:**地下室; 防水防潮; 质量控制

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6261.2023.11.103

地下工程防水方案应根据工程所处位置、主体结构选型及防水设计、结构耐久性和施工工艺等确定。下面以某建筑地下室为例来谈谈地下室的防水防潮质量控制。本文所述的地下室防水防潮包括两部分,一是地下室本身防水防潮,及结构自防水和附加柔性防水层的防水;第二是日常使用的防潮措施。大体可从选址、设计、施工、使用四方面来进行控制。

## 一、项目介绍

根据业主总体规划,本项目拟选场址设计高程正负零为42.5m,底板面高程为37.6m。场地自然标高约为42.7~49.0m之间,自然高差约在3~6m左右,现状为丘陵,西南、东北方部分有填土,地势整体西北高,东南低。东侧为市政道路,与场地陡坡相接,高差10多米;南、北侧为已有建筑,西侧为山坡绿化带,拟在6月前完成地下室整体施工。地勘是确定选择的场址是否满足项目建设的依据,也是确定进行地下室防水防潮设计的依据。经勘测,在勘探深度内,本场地未发现埋藏的河道、沟浜、洞穴、孤石、防空洞存在;未发现破碎带、洞穴、临空面及软弱夹层等存在;地下水类型主要为上层滞水、基岩裂隙水,据可见初见水位的钻孔统计,上层滞水初见水位埋深高程为34.21~39.67m,平均埋深为7.0m,平均高程为37.29m。经地震稳定性综合评价,本项目场址为基本稳定场地。根据地勘结果及水文条件勘测,本场址满足本项目的选址要求;依据水文条件分析,地下室需做防水防潮设计,且需进行抗浮设计,抗浮设计高程为39.37m。考虑东侧紧邻市政道路,陡坡相接,且高差较大,故在该处增加基坑支护,选用型钢水泥土搅拌桩内插型钢,桩顶设冠梁,以保护基坑施工安全、地下室及地上结构的稳定。

本项目结构设计为地上十层,框架结构,约2万平方米,采用的框架结构刚度较大、变形较小,抵抗外力能力较强;地下一层,外墙为钢筋混凝土剪力墙,内墙为砖墙,长宽约为90X40米,面积约4千平方米,钻孔灌注桩基础。结构设计采用盈建科结构设计软件V2022-4.1.1进行主体结构整体分析,遵循相关国家或行业规范、标

准、规程。依据地勘结果,所选场址符合本项目设计所需条件。本项目地下室面积较大,为解决沉降差、减小温度收缩、解决温度应力,故按规范要求设置后浇带。后浇带是防止现浇混凝土在强度增长过程中减少外界和自身因素带来的不利影响,而在结构相应位置留设施工缝,在混凝土强度达到符合要求后,再将施工缝用高标号混凝土封闭,将结构连成整体的一种技术手段。本项目还在长度方向中间位置设置了膨胀加强带,更好的解决混凝土变形问题。同时,基坑的稳定对地下室以及地上结构影响很大,故在基坑开挖前,在基坑顶部设置了截水沟,防止雨水流入基坑;同时在基坑设置了井点降水以及排水沟、积水井,达到基坑降水和排水效果;且在场地东侧按设计要求设置基坑支护,采用SMW法施工,三轴搅拌桩直径550mm@350mm,内插HM440X300X11X18型钢,冠梁高度600mm,同时设置沉降等监测点,确保基坑在施工过程中和主体结构施工结束后状态可控,从而对后续施工提供保障。通过以上设计可以保证主体结构的稳定及耐久性,减少结构产生裂缝导致自防水功能下降。

## 二、地下工程防水防潮施工的基本原则

### (一)因地制宜原则

根据地下工程防水防潮的特点,在施工前应遵循因地制宜原则,即依据具体的地理环境、地质状况、水文条件及工程项目的特殊要求,灵活制定并实施防水策略。例如,在高地下水位地区,防水设计需充分考虑地下水压力的影响,选用耐水压能力强、抗渗透性能优良的防水材料。而在土壤腐蚀性强的地方,则要选择防腐性能好的防水层。同时,不同功能用途的地下结构对防水等级和措施也有所差异,如地铁隧道、地下车库、人防工程等,均需结合其特定环境和使用需求,采用适宜的防水设计方案和技术手段,以确保满足当前的防水需求,并适应复杂多变的地下环境条件,长久有效地发挥防水功能。

### (二)自防为主原则

自防水工艺相对而言比较简单,主要是依赖工程施

工过程的混凝土应用，通过其优异的自身防水结构，达到良好的防水防潮目标。具体来说，即需要在施工作业过程中，专注于防水防潮工作要求，利用不同的作业工艺及方法，使地下工程达到一定的防水防潮效果。其中，包括混凝土结构防水层、灰土辅助防水层、外包柔性防水层等，原理则是通过优化混凝土及相关材料的自身特点，以及良好的结构设计，如利用C30防水混凝土结合PNC混凝土早强膨胀剂，最大限度地发挥地下工程防水防潮效果，降低技术应用成本。

(三) 多道设防原则

主旨是构建多层次、多方式的防水系统，以增强防水的整体性和可靠性。具体来说，首先，不仅依靠基础的结构自防水，还会在其基础上增加附加防水层，如防水卷材、涂料等，形成双重甚至多重防护。其次，在防水设计中，对于不同的防水区域和结构部位，如主体结构、变形缝、施工缝、穿墙管、预埋件、预留孔洞等，都会采用专门的防水构造和材料，做到点面结合，全方位覆盖。最后，即便在某一防水层因不可见的因素出现损坏时，后续的防水层也能继续起到有效的防水作用，避免渗漏发生。由此可见，在实践中需要通过全面、精细的设计与施工，提升地下工程防水系统的安全冗余度和抵御风险的能力。

(四) 刚柔相济原则

重点是强调在防水防潮设计施工中，巧妙结合刚性防水材料 with 柔性防水材料的优点，以实现最佳的防水效果。其中，刚性防水主要包括防水混凝土、防水砂浆等，借助其自身的密实性特点，从源头上阻隔水分渗透，确保结构体的基本防水性能。而柔性防水材料，如

防水卷材、防水涂料等，因其良好的延展性和韧性，能够适应地下结构发生的微小变形或裂缝，弥补刚性材料在这方面的不足，提供动态防水保障。依托两者的相互补充关系，共同构成完整的防水体系，保证地下工程防水防潮的有效性，提升对复杂地下环境的适应能力。

三、地下工程防水防潮质量控制措施

(一) 做好设计工作

地下工程防水的设计和施工应遵循地下建筑防水技术规范的原则，并应做到可靠、实用、经济。防水一般分为刚性防水（这里为结构自防水）和柔性防水。刚性防水是靠结构构件自身的密实性或采用刚性材料作为防水层达到建筑物防水的目的，是以水泥、砂石为原材料配比混合，增加原材料界面间的密实性等。柔性防水通过柔性防水材料来阻断水的通路，达到建筑防水的目的或增加抗渗漏的能力，大部分场合称油毡卷材防水层。通常刚性防水和柔性防水结合采用，以达到最佳防水效果。根据国家规范《地下工程防水技术规范》要求和地勘结果确定本项目地下室防水等级为一级，抗浮水位为39.37米，地下水为中度腐蚀、二b类环境。地下室主体结构迎水面的外墙、底板及顶板设计为防水混凝土，外墙外侧和、底板底面及顶板外露面加防水卷材的设防要求。本项目地下室结构混凝土兼做地下室刚性防水层，外墙采用300mm厚、顶板底板350mm厚，C35防水钢筋混凝土，防水性能达到P6级。柔性防水层采用厚度为1.5mm两道无胎体自粘聚合物改性沥青防水卷材，此类卷材具有独特的蠕变性和自愈性，受到刺穿破坏后能自行愈合，具有优异的柔韧性和延伸性，对基层收缩和开裂变形适应能力强。

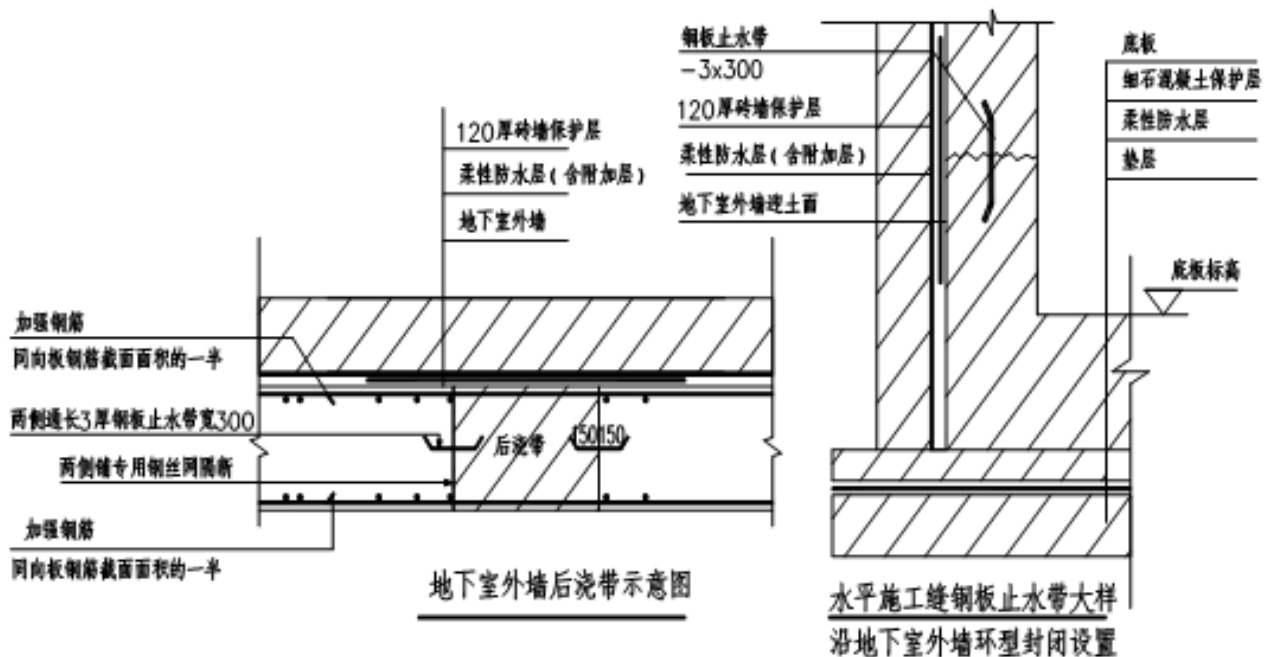


图1 地下工程防水设计

本项目地下室卷材采用外防外贴法施工,这种防水施工方案其优点是直接阻断地下水的侵入,从而能有效防止室内潮湿。本项目根据所处环境及设防要求,地下室底板防水设计为在压实系数大于0.94的地基上,先浇筑混凝土垫层,上铺自粘聚合物改性沥青防水卷材(无胎体),再铺无纺布隔离层一道,浇筑细石混凝土保护层,最后是防水混凝土主体结构的施工;外侧墙体为主体防水混凝土施工结束后,设置两道自粘聚合物改性沥青防水卷材(无胎体),再砌筑120mm砖墙作为保护层(砖墙与卷材间砂浆填实),而后进行回填,分层夯实;外露顶板在完成顶板防水混凝土浇筑后,先铺贴防水卷材(无胎体),再铺一道耐根穿刺防水卷材,上铺无纺布一层,再浇筑配筋细石混凝土保护层,上层设置100mm碎石疏水层,再铺无纺布过滤层一道,而后覆土覆盖或面层施工。以上防水结构设计结合本项目实际,满足本项目防水设防要求,由于杜绝了室外水的侵入,从而能达到防潮要求。如图1所示。

## (二) 确保施工过程的规范性

施工过程的规范性对防水工程质量的影响也很重要。在施工前,应编制详细的施工组织设计、施工方案及应急预案,做到有序、有准备、有计划的施工,做好材料及技术准备,做好质量保证措施;所有进场管理和作业人员应经过专业培训,取得上岗合格证后才能上岗作业。严把材料质量关,做好防水材料的进场复检;进行施工技术交底;设计好防水混凝土配合比,根据砂石材料含水率,确定施工配合比或者采用商品混凝土。在桩基础在成孔后,应按要求会同参建各方进行验孔,确保达到设计深度,土质符合地勘报告要求,并保证清孔干净,以保证主体结构沉降量及承载力达到设计要求,从而保证地下室主体结构的稳定,保证主体结构自防水质量。在浇筑完灌注桩混凝土并达到强度且检测合格后,应平整压实场地,确保地耐力达设计要求。浇筑完垫层后,应按地下建筑防水构造图集10J301及设计的规定做好桩头及其他细部防水,如桩周围油膏密封,桩顶水泥基渗透结晶型涂料防水层等。铺贴双层卷材时,上下两层和相邻两幅卷材的接缝应错开1/3~1/2幅宽,且两层卷材不得相互垂直铺贴。本项目在雨季施工,须有突遇雨天应急施工预案,确保突发降雨对施工质量产生影响。当卷材的自粘面受到灰尘污染后翘边开口后象,应重新按技术要求进行黏合。总之,要处理好卷材施工的细部处理,确保防水质量。每道工序要严格自检、互检、交接检及工序检查,验收合格后才能进入下道工序施工。防水工程施工结束后,应自检再报业主等相关单位验收。

## (三) 做好日常维护

防水混凝土的施工应严格按照施工工艺和设计要求进行,施工前应进行技术交底。主体结构防水混凝土施工时,地下室连在一起的底板和外墙必须一起浇筑。按设

计要求在底板和墙体处留设后浇带和施工缝,墙体施工缝处应按要求设置附加防水层。后浇带的混凝土浇筑必须严格按设计和施工工艺要求,确保混凝土自身防水能力。后浇带采用细石膨胀混凝土浇筑,标号高一级,在主体结构混凝土浇筑后60天后再施工,浇筑前需要清除浮浆等松散材料,保证浇筑后覆膜浇水养护28天。后浇带宽度一般800mm,预埋3X300止水钢板,弯钩朝向迎水面,应按设计要求配置加强钢筋。外墙施工缝预埋3X300止水钢板,弯钩朝向迎水面。在浇筑主体结构防水混凝土前,必须按设计埋设好水电等穿墙管道,并做相关防水措施。固定模板用的螺栓应满焊止水环或翼环;防水混凝土施工时必须控制入模时间,检查坍落度,控制振捣时间及要振捣均匀不漏振,浇筑完及时覆膜养护等。

地下室防潮是秉承着减少地下室水分含量的初衷进行的。第一要阻止外界渗入水分;第二要防止空气冷凝返潮。针对第一点,可以通过对地下室做防水处理来实现,以上已有描述;第二点可以通过日常维护来处理,如加快空气流动,加装通风设备,在室内悬挂干燥剂,也可以安装除湿机,采用抑制发霉的装修材料。本项目地下室设计有除湿设备及防排烟设施,除湿设备可有效进行地下室的除湿。当室内外湿度差较大时,可辅助利用防排烟设施来进行地下室的换气,从而降低湿气浓度,达到防潮效果。

## 四、结语

本文从规划及场地选址,主体结构,防水材料选择,防水结构设计及施工注意事项等方面进行了地下室的防水防潮质量控制要点的阐述,通过加强对以上问题的质量监督检查,从而保证地下室的防水防潮质量能够有保障。也有利于在工作中理思路,更好的贯彻“防、排、截、堵相结合,刚柔相济、因地制宜、综合治理”的防水原则,控制地下室的防水防潮质量,做精品工程。

## 参考文献

- [1] 中国建筑业协会建筑防水分会,中国建筑标准设计研究院,总参谋部工程兵科研三所.地下建筑防水构造:10J301[S].北京:中国计划出版社,2010.
- [2] 总参工程兵科三研.地下工程防水技术规范:GB50108-2008[S].北京:中国计划出版社,2009.
- [3] 山西建筑工程(集团)总公司.地下防水工程质量验收规范:GB50208-2011[M].北京:中国建筑工业出版社,2012.
- [4] 钱庆庆.浅谈建筑物地下室工程防水质量控制[J].城市建设理论研究:电子版,2013,000(015):1-3.
- [5] 薄元峰.某高层建筑地下室外墙防水层施工质量控制[J].山西建筑,2021,47(1):3.

作者简介:刘小明(1975—),男,汉族。江西省南康县人,本科学历,学士学位,工程师,建筑工程方向。