

超高层建筑地下室防水措施及关键施工技术研究

赵飞鹏

宏林建设工程集团有限公司

摘要: 为了提高高层建筑地下室防水施工效果,通过对某超高层建筑工程项目的研究,分析地下室防水理念和防水措施,并且对地下室防水关键施工技术进行详细阐明。结果表明本文提出的地下室防水理念和措施及关键施工技术,具有良好的工程防水效果,能够帮助相关工作者积累更多的防水施工经验。

关键词: 超高层建筑项目;地下室;皮肤式防水;关键施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.12.022

在城市化进程不断加快的背景下,建筑体量不断增大,建筑施工质量逐渐提高,但是我国建筑渗漏率却居高不下,尤其是地下室渗漏已经成为影响民生的一大顽疾。传统的防水措施做法遇到的最大的问题就是“窜水”,即防水层与结构层之间存在空隙,一旦防水层破损即发生渗漏。地下室工程作为建筑工程的重要组成部分,直接影响建筑工程的整体质量。在地下室施工过程中,经常遇见复杂的施工环境,受多种因素的影响,容易引起地下室漏水问题,对此还需要科学、合理的设计地下室防水构造措施,采用“皮肤式防水”理念进行改进防水施工措施,消除窜水层,抓住地下室关键施工技术,进而提高地下室防水效果。

一、工程概况

某超高层住宅项目,地下室共计1层,为地下停车场,地下室建筑面积为8850.11m²,东西长、南北长分别为238.6m、162.05m,基底标高-9.1m。地下室采用筏板基础,埋设8.5m,厚度为1m,局部坑深-10.25m。本工程地下水较为丰富,项目北侧30米为浏阳河,经过勘察,水位标高为-1.50m~-2.10m,水位变化不大,主要为杂填土层中的两类地下水,一类是孔隙潜水,二类是基岩裂隙水,地下水补给来自大气降水和生活废水。地下室外墙体较厚,回填土中裂隙水对地下室外墙影响较大,再加上地下室作为地下车库,必须设置完整的防水系统,抓住地下室防水关键技术,才能保证地下室达到防水、防潮要求,充分发挥地下室的功能作用。

二、防水理念

皮肤防水理念简单来说,就是为建筑物结构层构建一层具有优良柔韧性、能屈能伸的“皮肤”。即防水层与主体结构层能紧密结合,防水层能像皮肤一样和建筑结构形成一个整体,从源头上消除窜水,降低建筑渗漏概率。

压力作用下高分子自粘胶膜和混凝土中未初凝的水泥浆发生蠕变,通过相向渗过防粘层形成有效互穿黏结和巨大的分子间力。对于防水卷材和结构主体之间的空隙,混凝土固化后就会被最大限度的密封,达到彻底消除窜水通道的目的。

地下室所处土层含水丰富,施工环境也复杂多样,钢筋混凝土结构也是带裂缝工作。如施工过程中,在防水层与混凝土结构充分密实黏结的情况下,即使存在局部破坏,由于窜水通道已经被消除,水只能在一定区域内流动,大大降低了渗漏风险。即使出现渗漏问题,一般混凝土结构裂缝位置,就是渗漏点,加强了后期维护维修的针对性。见图1。

三、地下室防水构造和要求

基于本工程项目实际情况,地下室防水等级设置为一级,地下室基础底板共设置两道防水层:第一道为1.2mm厚非沥青基高分子自粘胶膜防水卷材防水层、第二道为防水混凝土层(抗渗等级S6)。如图2所示。

(一)非沥青基高分子自粘胶膜防水卷材防水层

本项目采用的非沥青基高分子自粘胶膜防水卷材,主体材料为HDPE高分子片材,单面涂覆结合层、保护层二组成^[1],以高密度聚乙烯为主,该材料具有明显的优势特点,如耐酸性、耐碱性以及耐腐蚀性。此防水卷材厚度为1.2mm,断裂延伸率达到400%,拉伸强度达到600N/50mm以上。其具有以下特点:(1)防水性能好:后浇混凝土主体结构与防水层能紧密连接,柔性防水层和刚性防水层融为一体,降低渗水、漏水风险。(2)抗破坏性和防污染性好:高强度塑料基板具有较强的抗施工损坏、防扬尘、防泥污水的能力。(3)耐浸泡性能强:对于长期浸泡在水中的高分子卷材,与混凝土结构之间依然能够保持较好的黏结性。(4)耐穿刺性:以高密度聚乙烯为主要成分的高分子卷材具有良好耐穿

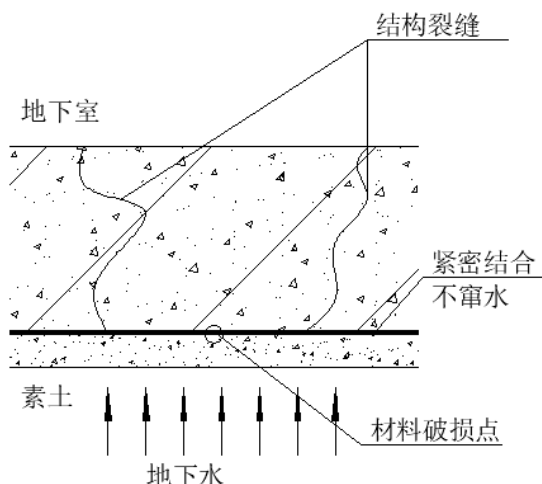


图1 防水理念

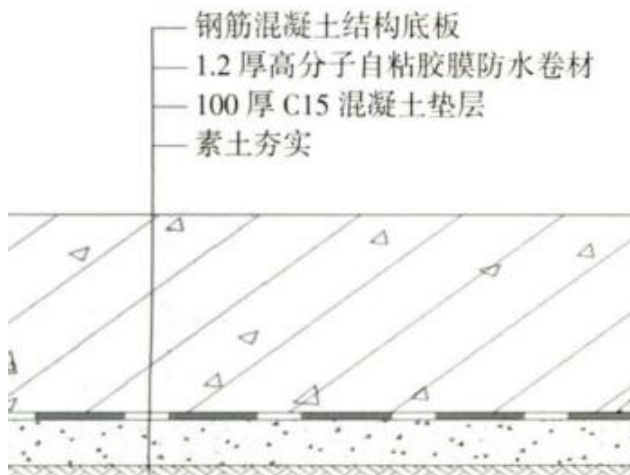


图2 地下室底板防水做法

刺性能，完成卷材铺贴后，可以在不设置保护层情况下，直接绑扎钢筋和浇筑混凝土。（5）耐候性与耐紫外线：高分子卷材铺设受环境影响较小，无论是在紫外线长时间直接照射下，还是受泥污水污染和灰尘的影响，高分子卷材与混凝土结构之间仍然能够保持良好的黏结性，保证防水功效达到要求。因此在紫外线强烈和雨水较多的地区，高分子卷材更能发挥其作用。（6）不受基础沉降影响：高分子防水卷材不会受建筑物基础沉降的影响，这主要是因为高分子防水卷材具有良好的延性，在设计允许沉降范围内，高分子卷材与主体结构之间仍然能够牢靠黏结。（7）缩短工期：高分子防水卷材铺设前，无需对基面进行找平处理、隔离处理及保护处理，施工工艺程序较为简化，有利于减少土方开挖量，加快施工速度，因此工期短。（8）安全环保：高分子卷材无须底涂和明火作业，安全环保。

（二）自防水混凝土

地下室第三道自防水混凝土采用C30防水混凝土，抗渗等级为S6，混凝土裂缝宽度要求不大于0.1mm。本工程底板厚度分别为500mm、1000mm，底板尺寸较大，对此混凝土浇筑可以采用分层、分块、跳仓斜面浇筑方法，且要严格控制两块混凝土浇筑间隔时间，按照规范要求应不少于14d。合理配置混凝土配合比，即水泥：水：砂：石：粉煤灰：SN-6=170：300：736：1104：75：3.6，混凝土坍落度要达到120mm左右^[2]。为减少水泥用量，可以采用低热矿渣水泥，并在混凝土中一定量的粉煤灰，以减少水泥用量。除此之外，本工程外墙较长，因此采用分段施工方法，使用钢板止水带设置在垂直施工缝处，针对底板与墙体之间，需合理设置凸缝。

四、地下室防水关键施工技术

（一）卷材防水施工技术

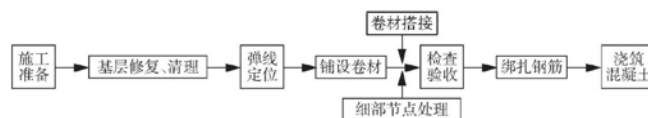


图3 施工工艺流程

防水施工应遵循以上的施工工艺流程，并且抓住流程中关键施工技术要点，具体如下：一是清理基层：完成混凝土垫层施工后，待其终凝前，通过机械设备进行压光收浆处理，采用1：2水泥砂浆对局部不平整处进行找平，找平施工处理需遵循GB50208—2011《地下室防水工程质量验收规范》中的相关规范要求。基层处理过程中，保证基层表面无杂物、平整。水平基层表面一般是整块的混凝土垫层，可在潮湿面上施工，但表面若有积水，则需清除干净。二是卷材安装：预铺防水卷材铺设时将搭接边重叠，压紧搭接边确保其黏结完全，保证防水的整体性和连续性。长边连接时，采用粘接方式，将搭接部位隔离膜揭除后，与底层高分子自粘胶膜防水卷材粘贴在一起，粘贴后碾压、排气；短边搭接时，采用对接方式，在两幅卷材接缝下表面，粘贴双面自粘胶条，在两幅卷材接缝的上表面，黏结高分子卷材搭接条。完成卷材施工后，注意保护防水卷材，尤其是在使用施工机具和下一道钢筋施工工艺时，避免戳破防水层。无关人员禁止进入施工现场。

（二）钢筋安装

卷材铺好后，因为其具有较强的抗穿刺性，一般不用设置混凝土保护层，直接上人安装钢筋，以实现卷材与混凝土的反粘。绑扎钢筋时，小心钢筋碰触防水卷

材,在防水层上禁止拖动钢筋,避免对防水层造成破坏,若发生破坏,应立即修补或更换,使防水卷材的防水效果得到保证。

(三) 自防水混凝土施工技术

首先严格把控混凝土原材料的质量,按照工程项目施工要求,科学、合理的确定混凝土配合比,编制混凝土施工组织,保证混凝土达到性能要求。其次在浇筑底板混凝土时,由于底板浇筑量较大,属于大体积混凝土浇筑,可分层浇筑施工,尽可能一次性连续浇筑,避免冷缝出现,混凝土振捣时,应控制好混凝土振捣时间,采用振捣棒振捣时,遵循快插慢拔原则,保证混凝土振捣充分到位。针对大体积混凝土施工,需要加强温度控制,监控大体积混凝土内外温差,计算温度应力,避免温度引起的裂缝问题。在底板混凝土浇筑完成后,需要及时的进行养护,对于插筋较为密集的混凝土,可以采用蓄水养护措施,通过蓄水控制混凝土内外温差,对于插筋较少的混凝土,可以通过覆盖塑料薄膜或者麻袋进行养护^[3]。在留设垂直施工缝时,需要支设两层钢丝网,在混凝土初凝后将钢丝网拆除,用风镐对混凝土进行凿毛。底板上层混凝土初凝前,对混凝土进行二次压光,通过木抹子对混凝土表面进行拍打振实,之后应及时覆盖塑料布,避免混凝土表面出现收缩裂缝。最后在浇筑侧墙混凝土时,侧墙厚500mm,采用分段分层施工,一次性完成混凝土浇筑,其他措施与底板混凝土浇筑相一致,这里不再赘述。

五、地下室防水措施

(一) 加强基层处理

在地下室防水层施工之前,需要做好基层清理工作。首先在施工前,针对集水坑、承台坑、电梯坑等所有阴阳角部位,找平层应做成圆角,地下室底板垫层转角处应先抹成半径不小于50mm的圆弧^[4]。其次,对基层表面进行清理,保证干净整洁,并且严格控制相邻两凸凹最大深度与其最小距离的比值,按照规范要求不能超过0.1;再次,应做好垫层混凝土浇筑施工,施工结束后将混凝土垫层及时抹平,保证混凝土垫层表面无孔洞以及缺口。

(二) 加强混凝土浇筑施工

预铺反粘在侧墙与底板交接部位的施工措施,不同于传统防水卷材的外防外贴做法。预铺的特性决定了卷材必须随混凝土外墙立面模板弯起收头,并且固定在地下室外墙立面砖胎膜的内侧。浇筑混凝土时,从远处距离侧墙1m左右的地方开始浇筑,让混凝土利用自重自然

流动到卷材底部,靠混凝土的自重挤压作用,使卷材与模板紧贴。

(三) 卷材搭接的施工

在长边搭接方面,第二幅卷材与第一幅防水卷材进行搭接时,严格控制其搭接宽度,要求每处搭接宽度均在80mm以上。搭接之前,检查卷材搭接位置是否干燥清洁,撕掉卷材搭接位置隔离纸。一边黏合搭接,一边排出空气,通过使用压辊将搭接位置黏结牢固,完成搭接,重复以上操作,直至完成全部卷材铺设。

在短边搭接方面,在两幅防水卷材接缝的下表面进行双面自粘胶条的粘贴,通过水泥钉将自粘胶条固定在垫层上,在两幅卷材接缝下表面进行高分子卷材搭接条粘接。严格控制相邻短边搭接错开宽度,按照规范要求不小于300mm^[5]。

在T形搭接方面,根据搭接位置适当剪裁防水卷材,采用双面胶带搭接,搭接之后,通过压辊滚压搭接部位,保证搭接位置的黏结牢固,进而增强防水层的整体性以及连续性。

总结

综上所述,在超高层建筑地下室防水施工过程中,应根据建筑工程防水施工要求,科学、合理的设置地下室防水构造,并且明确地下室防水构造要求。与此同时还应抓住地下室防水关键施工技术要点,提出有效的地下室防水措施。本工程中提出皮肤式防水施工理念进行施工,减少渗漏的风险,可以为地下室防水施工质量创造良好的条件。

参考文献

[1]徐思顺.高分子自粘胶膜防水卷材粘接性能研究及其影响因素分析[J].新型建筑材料,2016,43(3):62-64,69.

[2]王爱华,骆晓.高层建筑地下室人防工程施工质量控制研究[J].散装水泥,2022(04):49-50+53.

[3]陆明辉.高层建筑地下室防水施工重点控制技术[J].低碳世界,2019,9(09):249-252.

[4]赵科森,马玉明,王小磊.高分子自粘胶膜防水卷材(预铺反粘法)施工及其防水涂料搭接的研究[J].智能城市,2020(7):232-233.

[5]国家住房和城乡建设部.地下工程防水技术规范:GB50108-2008[s].北京:中国计划出版社,2008.

作者简介:赵飞鹏(1984-),男,汉族,湖南邵东人,工程师,本科,研究方向:建筑工程施工。