

地下室基础后浇带截水导流施工工艺

王春阳

(中交一航局武汉建设投资有限公司)

摘要:为解决后浇带新旧交界处混凝土的渗水问题,以河南某地下室高层建筑为研究对象,在施工过程中采用后浇带截水导流施工技术,根据水流引向和建筑物荷载等对基础底板实施施工过程中截水导流,从而有效地减少后浇带新旧混凝土交界处渗水现象。结果表明,将新旧混凝土交界处视为薄弱点,运用PVC导管引流,从后浇带分区浇筑为出发点,采用DN50PVC导流管,对新旧混凝土交界处渗流水进行导流,使得后浇带在渗水方面得到了有效的改善,保证了施工质量的同时,经济和社会效益显著,应用前景极其广阔。

关键词:地下室基础;后浇带;新旧混凝土;截水导流

0 引言

近年来,建筑业的快速发展,城镇化率的增加,造成城市的用地资源紧张,高层建筑随之增多。在高层建筑中,一般都会带有地下室。为了合理利用地下空间资源,地下室也越来越多,而地下室难以避免的质量通病是渗漏,渗漏往往出现在基础后浇带的位置,因此加强基础后浇带的施工,可减少地下室出现渗漏质量通病。本文主要研究地下室基础防渗问题,总结后浇带截水导流施工技术的应用原理和方法。

1 工程概况

周口市未来家园三期B区B地块项目属于EPC项目,位于周口港区港横十八路南侧,港二路东侧,女娲路北侧。总建筑面积20万m²,其中地上建筑面积15.2万m²,地下建筑面积4.8万m²。包含4栋18层,3栋22层,4栋26层,6栋33层的高层建筑,1栋3层幼儿园及周边2层

服务性商业建筑。

2 施工工艺原理及特点

2.1 施工工艺原理

传统的后浇带浇筑有分段、分区浇筑。本施工技术经过改进采用预留阶梯式后浇带,分层浇筑。使新旧混凝土接触长度增加,有效地减少因施工疏忽而导致的通缝现象,保证施工质量^[1]。分层浇筑会出现新旧混凝土两面,在新旧混凝土内部交界处设置DN50PVC导流管,并就近连接至渗流井处,对新旧混凝土交界处(薄弱部位)渗流水进行导流,延缓、延长地下水通过混凝土接缝的时间、路径。后浇带内部混凝土分2次浇筑,后浇带叠加位置形成渗水薄弱区,水流方向顺着薄弱区流动,能够相对地控制渗水流动方向,保护上部混凝土,从而使用PVC管引流到固定位置(渗流井),DN50PVC截水导流后浇带示意图如图1所示。

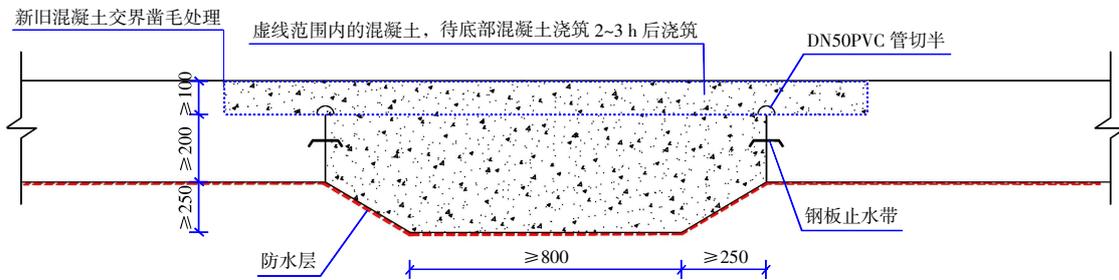


图1 DN50PVC截水导流后浇带示意图(mm)

2.2 施工工艺的特点

1) 强化防渗与主动疏导结合

通过阶梯式接口设计显著增加新旧混凝土接触面积和长度,提高了界面抗剪和防渗能力,减

少了通缝风险。新旧混凝土界面预设 DN50 PVC 导流管系统，并连接至渗流井，主动对可能产生的渗水进行收集和定向引流，变被动堵漏为主动疏导，有效保护结构主体。

2) 分层分次浇筑形成可控渗水路径

采用分层浇筑施工方法，在后浇带叠加区域人为形成预设的、相对连续的渗水薄弱区。该设计引导并控制了地下渗水的流动方向，使其沿预设的薄弱路径流向导流管，大大延长了水的渗透路径和时间，显著降低了对上部结构混凝土的渗透压力和破坏风险。

3) 提升界面质量与渗漏管理

阶梯式设计和分层施工工艺有助于改善新旧混凝土界面的结合质量，减少冷缝等缺陷。将渗漏管理的重点前置化，在结构内部关键界面预埋导流系统，结合形成可控渗水路径，实现了对薄弱部位渗水的精准管理和有序排放（至渗流井），极大提高了后浇带区域长期的防水可靠性和结构耐久性。

3 施工工艺的控制要点

3.1 施工工艺流程

地下室基础后浇带截水导流施工工艺流程为：施工准备→拆除、清理后浇带杂物→钢筋除锈和调直→浇筑后浇带外部混凝土→养护留置→凿毛和清理后浇带→后浇带下部混凝土浇筑→安装 PVC 导流管并接至渗流井→整理后浇带钢筋绑扎→浇筑后浇带底层混凝土→浇筑面层混凝土并养护。

3.2 施工准备

1) 材料选用

后浇带混凝土原材料选用碎石应根据所浇后浇带的钢筋密度确定，一般为 5~31.5 mm，含泥量不得大于 1.0%，泥块含量不得大于 0.5%。砂子应采用中砂，含泥量不得大于 3.0%，泥块含量不得大于 1.0%。粉煤灰应用 II 级以上。外加剂必须用合格一等品。水泥应用 32.5R 以上的普通水泥或硅酸盐水泥。首车混凝土要仔细核对开盘鉴定以及资料的准确性。现场做好试块的留置、坍落度检测、和易性的观测。准备好土工布，DN50PVC 半管，将 1 根完整的管平均切分成 2 个，在管壁钻直径为 5 mm 的孔，每间隔 100 mm 间距布置 1 个，且保证管内干净无杂物。

2) 机具选用

后浇带混凝土浇筑采用振捣棒振捣使混凝土达到密实程度，PVC 管内保持干净无杂物，钻孔机和 50 mm 长铁钉固定 PVC 管。

3.3 后浇带杂物清理

后浇带的位置按照设计图纸施工预留时，为了便于施工、保证混凝土成型质量以及节约混凝土，用钢丝网以及梯子筋进行后浇带两侧的封堵。待主体沉降稳定，可以施工后浇带时，对钢丝网和混凝土接茬部位进行凿毛、清理、洒水湿润但不能有积水、用同混凝土强度配比的水泥浆铺浆^[2]。经验收合格后进行后续工序施工。

3.4 钢筋除锈和调直

基础钢筋按照设计要求施工时，首先对生锈的钢筋除锈，优先采用喷洒除锈剂进行除锈，喷洒完除锈剂后，立即采取措施对钢筋锈渣进行清理，例如用除锈剂、大功率的吹风机等机具。根据现场具体情况，对钢筋的连接和绑扎进行施工，需要进行钢筋代换的，必须经过原设计单位的项目负责人签字确认，基础钢筋方可按照图纸设计进行施工，施工完毕后，先后经过自检合格和验收合格后，立即组织施工队伍进行基础混凝土的浇筑。

3.5 后浇带外部混凝土浇筑

保证基础底板钢筋、各类预埋件的型号、数量、位置正确，后浇带两侧保证封堵完成，垃圾清理干净并洒水湿润后，基础底板除了后浇带的地方进行混凝土浇筑。按照后浇带的施工图纸和大样图，在预留的位置焊接止水钢板，拉设定位线保证止水钢板位置的正确，放止水钢板之前，确认迎水面和背水面，避免止水钢板的朝向错误，先用定位钢筋作为支架，在止水钢板中间固定，拉设的线与定位钢筋、止水钢板中线一致，确保止水钢板的连接质量。定位完成后需在其上下两侧焊接固定于带有 15 μm 筛孔的钢丝网的梯子筋，以封堵后浇带，避免浇筑的混凝土流入后浇带内。

浇筑后浇带外侧的混凝土时，不能一次性全部浇筑完成，需要多次浇筑，避免一次浇筑量多压力大，在梯子筋附近过振，破坏梯子筋的钢丝网，造成混凝土流进后浇带内。外部混凝土浇筑完成后，在预留后浇带混凝土截面，在达到一定的强度后，使用电锤工具进行凿毛以及垃圾清理，并对后浇带的位置进行定型化盖板防护，便于工人行走及安全，防止垃圾的掉落，防止钢筋被踩

踏变形。

3.6 养护留置

基础底板混凝土根据施工图纸设计的厚度分层浇筑,并及时覆盖养护。养护期间施工位置安排专人每天定时浇水保湿养护,养护时间不小于14 d。后浇带留置时间为60 d,留置期间做好围栏措施,避免被踩踏破坏。

3.7 凿毛和清理

养护完成后,应按照设计要求有60 d的时间间隔,之后使用凿毛机将后浇带在两层交界处(新旧混凝土交界处)进行打凿,打凿处保证打凿均匀密实,且符合要求,打凿后将垃圾清除并且清理干净已凿毛处。

3.8 后浇带下部混凝土浇筑

基础底板后浇带施工前对后浇带标准化防护盖板进行拆除,对垃圾进行清理,安排专人进行洒水湿润,不得有积水,并且新旧混凝土交界的位置喷洒需要浇筑混凝土同强度的水泥浆,然后再进行后浇带混凝土的施工。

后浇带混凝土强度应比两侧混凝土的强度高1个混凝土标号(设计有要求,按照设计),按照混凝土强度的配合比加入外加剂,满足混凝土的抗渗性、流动性、微膨胀性,提高混凝土的干缩和温度拉应力,这是后浇带混凝土与其他位置混凝土性能的最大区别。

后浇带混凝土下部浇筑后,采取临时保护措施,拉设警戒线或者临时栏杆,设专人进行看管,对成品进行保护,避免人为的破坏。

3.9 PVC导流管安装

将PVC管切成半圆后,清理干净PVC管安装的位置,保证无杂物,安装至后浇带分层交界处,用50 mm长的钉子固定PVC管,钉子布置在PVC管两侧,钉子的布置间距为500 mm,裹上土工布保证土工布对PVC管完全覆盖,固定时采用的是50 mm长的钉子,将土工布和PVC管一同固定。水流导出处连接渗水井,将水导入渗水井。

后浇带截水导流的做法应注意水流导流位置,本技术研究采用的PVC管导流利用分层浇筑将水流集中到薄弱位置,再用PVC管对其进行引流。在安装PVC管前为保证PVC管正常导流,应保证混凝土面平整,安装时用钉子将PVC管管壁两侧固定,固定时将土工布也一并覆盖在PVC管上,采用钉子一并固定在PVC管管壁两侧。在混凝土

浇筑第二层的时候将PVC管覆盖,高于PVC管100 mm,浇筑时应注意不要破坏PVC管,保证PVC管的完整性。

3.10 后浇带上部混凝土浇筑

底部混凝土浇筑完成后的2~3 h,再进行上部混凝土的浇筑,确保底部混凝土在初凝之前进行浇筑,避免出现施工缝。在保证PVC管被土工布完全覆盖且固定的情况下再浇筑100 mm厚的混凝土。

3.11 后浇带底部混凝土浇筑

钢筋绑扎好后再浇筑混凝土,浇筑混凝土顶面至企口底及导流管底,清除松石子和杂物,垃圾清理干净,专人进行洒水保湿并不得有积水,采用与混凝土同配比水泥浆进行坐浆处理,混凝土振捣时,使用的振动棒与PVC管企口平齐。浇筑时注意不能覆盖在PVC管企口两端。

浇筑完毕之后静置2~3 h,不得踩踏,周围应搭设围栏,防止混凝土面被破坏,静置后等待混凝土凝固。

4 质量控制与质量保证

后浇带先浇混凝土完成后,应及时进行防护,局部应覆盖,四周用临时栏杆围护,防止施工过程中污染钢筋,保证钢筋不被踩踏。坚决杜绝后浇带不设围护,踩弯钢筋、钢筋杂乱、建筑垃圾较多,不易清理的现象。后浇带接缝必须严格按照图施工,施工时应用堵头板。不能留成自然斜坡槎,使后浇带处混凝土浇捣困难,造成混凝土不密实,达不到设计强度等级。地下室底板还易产生渗水现象。

基础底板后浇带在施工前,应对后浇带标准化盖板进行拆除,对垃圾进行清理,安排专人进行洒水湿润,不得有积水,并且新旧混凝土交界的位置喷洒与浇筑混凝土同强度的水泥浆,然后再进行后浇带混凝土的施工。若两侧混凝土不凿毛就浇筑,容易使新老混凝土的黏结强度难以保证,处理不好就会在后浇带两侧造成两条贯穿裂缝,极易渗水。

后浇带施工完成后,安排施工现场专人定时采取降温或者保温措施进行养护以防止因内外温度差过大,造成混凝土产生收缩裂缝,影响后浇带混凝土的外观和设计强度。养护时间应按照相应的规范要求,不应小于14 d^[3]。

后浇带部位的梁、板内钢筋不得切断,保持

连续。该部位梁板内的加强钢筋应严格按设计图纸设置。后浇带跨内的梁、板在后浇带混凝土浇筑前，两侧结构长期处于悬臂受力状态，施工期间，本跨内的模板和支撑不能拆除，必须待后浇混凝土强度大于设计强度值的75%后，方可按由上向下顺序拆除。杜绝提前拆除后浇带跨内的模板和支撑，造成板边开裂，使结构承载能力下降。

混凝土浇筑时要注意浇筑顺序、方式以及振捣方式；振捣时要多振、轻振、振捣密实，以不再沉陷和冒泡、出现浮浆为准，避免出现过振，对于特殊位置，人工配合捣实。

后浇带混凝土的设计强度比两侧混凝土的设计强度提高1个标号，并在混凝土中掺加防裂抗渗剂，使用微膨胀水泥，可产生微膨胀压力以抵消混凝土的干缩、温差等产生的拉应力，使混凝土结构不出现裂缝，提高抗渗能力。浇筑时，第一车要进行开盘鉴定和进场材料的配合比、外加剂等查验，并留置同养、标养试块，做好600℃混凝土强度检测工作。

因本技术研究为新型工艺，主要依靠PVC管导流，所以对于PVC管的安装较为慎重，又因PVC管作为半隐蔽工程是预埋在混凝土里面。安装时应该对PVC管的安装稳定性进行检查，采用钉子固定两端，为避免浇筑混凝土时将PVC管的位置移动偏位，所以在浇筑时应该注意PVC管的固定安装。

5 应用效益

5.1 经济效益

相较于未设置截水的传统做法，后浇带截水施工技术通过主动拦截和导流地下水，显著降低了后期因后浇带渗漏引发的维修成本。该技术施工工艺简便高效，所需材料PVC管常见易得，应用便捷灵活，整体经济效益突出，根据同类工程

经验及案例分析，采用此截水技术后，后浇带区域后期因渗漏问题产生的维修费用平均可降低60%~80%，并有效缩短项目整体维护周期。

5.2 质量效益

后浇带是建筑工程中的常用技术，但传统施工方式常伴随成本增加、长期暴露导致收缩裂缝风险增高、遗留渗漏等安全隐患以及阻碍后续工序进度等问题。本技术创新性地结合基础底板施工期间的水流动态和建筑荷载分布，实施精准的截水导流措施，从源头上有效控制了渗水问题，大幅提升了工程质量和安全性。实践表明，该技术可将后浇带区域渗漏发生率降低80%以上，显著减少因渗漏导致的返工和工期延误，平均缩短工期15~30d，并提升了建筑结构的长期耐久性和使用安全性。

6 结语

目前我国建筑业处于高质量发展时期，地下空间的利用逐步得到重视，地下室施工完成后为避免基础或大体积混凝土产生裂缝，有效的措施之一就是应用后浇带技术，常规的后浇带施工技术易造成施工质量问题，例如裂缝、渗水、造成结构破坏。通过实践证明，对基础底板施工过程中进行截水导流的做法，能有效地解决地下室底板渗漏问题，大大减少了后期因后浇带渗水、漏水造成的维修成本，该技术施工工艺简单，可有效提高后浇带整体施工质量，从而保证建筑使用安全，可为地下室后浇带施工提供参考。

参考文献：

- [1] 绍伟昂. 房建施工中的地下室后浇带防水技术研究[J]. 工程建设与设计, 2024(11): 191-193.
- [2] 丁飞, 谷文锦. 高层建筑地下室防水施工技术难点与解决策略[J]. 住宅与房地产, 2024(23): 95-97.
- [3] 孔艳萍. 房建工程超长结构后浇带的施工技术探讨[J]. 中国建筑金属结构, 2024, 23(9): 121-123.