

# 市政工程预制构件接缝防水施工技术探析

刘 浩

中国水利水电第七工程局有限公司 四川 成都 610213

**摘 要：**预制装配式施工模式广泛应用于现代市政工程建设中，构件接缝防水质量对构筑物的服役状态至关重要。接缝结构易受施工、环境及荷载因素影响产生渗漏隐患，本文结合预制构件接缝的结构类型、施工特点与技术体系，系统梳理防水施工阶段存在的各类质量缺陷，剖析病害产生的核心诱因，从接缝预处理、材料选配、工艺管控及成品养护多个维度，梳理科学可行的施工优化方式，全面提升市政预制构件接缝位置的密封防水能力与结构耐久性。

**关键词：**市政工程；预制构件；接缝防水；施工工艺；成品养护

**引言：**装配式施工凭借高效、便捷的建设优势，逐步成为市政工程建设的主流模式。预制构件现场拼装形成的各类接缝，是整体结构中抗渗能力较弱的关键部位，极易成为水体渗透的主要通道。外界温湿度变化、土体挤压、车辆荷载等持续作用，都会加剧接缝结构的破损渗漏。规范接缝防水施工流程，优化防水作业工艺，能够有效规避渗漏病害发生，保障市政构筑物结构完整与长期稳定运行。

## 1 市政工程预制构件接缝防水施工相关内容

### 1.1 预制构件接缝类型划分

市政工程预制构件整体拼装过程中，会根据构件位置、受力形式与结构功能形成多种接缝形态。常见接缝包含平接缝、企口接缝、承插接缝等主流形式，不同结构形态的接缝构造方式存在明显区别<sup>[1]</sup>。平接缝构造形式简单，构件对接界面平整，施工操作难度偏低，普遍应用于宽度 20mm 以内的常规拼接缝隙。企口接缝通过凹凸结构相互咬合，能够提升构件拼接的整体性，咬合深度通常控制在 15~30mm。承插接缝依靠插接结构完成对位拼装，多用于管线、箱涵类预制构件施工。各类接缝的结构差异，会直接改变渗水通道形成概率，决定防水施工的侧重点。施工开展前需要准确区分接缝类型，匹配对应的防水处理方式。

### 1.2 预制构件接缝防水施工特点

预制构件接缝防水依托构件拼装工序同步推进，整体施工具备较强的依附性。构件多在工厂预制完成，现场仅开展拼接与防水密封作业，施工周期相对紧凑。接缝位置属于结构薄弱区域，受环境温度、地基沉降、车辆荷载等外界因素影响，容易出现形变开裂问题。防水作业多集中在狭小接缝缝隙内，施工操作空间有限，细

节把控难度较高。防水施工质量直接影响市政构筑物的使用耐久性，需要兼顾密封性与结构适应性，适配长期户外服役工况。

### 1.3 接缝防水施工适用场景

接缝防水施工广泛应用于各类预制装配式市政工程建设环节。城市预制道路板块拼接、预制桥梁梁板拼装作业需要落实接缝防水处理。预制箱涵、综合管廊、雨水沟渠等地下构筑物，依靠接缝防水阻断地下水渗透路径。人行道预制铺装、预制挡墙等附属结构施工，同样需要配套防水密封工艺。所有存在构件拼接缝隙、长期暴露在外或接触水土环境的市政结构，都需要开展接缝防水施工，抵御外界水体侵蚀。

### 1.4 接缝防水施工技术构成

接缝防水施工由多环节技术内容组合构成，形成完整的防水作业体系。基面处理技术负责清理缝隙杂物、修整界面缺陷，为后续施工提供合格作业条件。材料密封技术通过填充、涂刷、铺贴各类防水材料，阻断缝隙渗水通道。构件对位微调技术保障拼接缝隙均匀规整，降低防水施工难度<sup>[2]</sup>。表层收口养护技术对完工接缝进行规整防护，巩固防水施工质量。各项技术相互配合，有序完成预制构件接缝整体防水作业。

## 2 市政预制构件接缝防水施工现存问题

### 2.1 构件接缝处理不规范

预制构件现场拼装作业中，接缝基面的前期处理工作普遍存在疏漏与短板。施工人员对接缝内部残留的浮尘、水泥浮浆、松散碎屑清理不够彻底，细微杂质留存于缝隙内部，阻碍防水材料与构件基面的有效粘结。部分预制构件拼接界面存在毛刺、凹凸不平以及

边角缺损等病害,施工前未开展打磨、修补、找平处理。构件拼装对位精度把控不严,容易出现错台、偏移等情况,造成接缝缝隙宽窄分布不均、形态杂乱。粗糙且不规整的接缝基面无法满足防水施工的前置要求,容易形成隐蔽渗水通道,大幅降低后续防水结构的成型质量与密封效果。

## 2.2 防水用材适配性不足

防水材料选用环节缺乏科学考量,选材工作多依托固有施工经验,忽视现场工况与结构差异。市政预制构件应用场景多样,不同施工区域的温湿度变化、水土腐蚀程度、结构形变压力存在明显区别,对防水材料的拉伸性、耐候性、抗腐蚀性有着不同要求。施工过程中常出现材料型号随意选用、各类防水材质混用的情况。部分柔性密封材料硬度不达标,难以适应构件拼接位置的细微形变。刚性防水材料韧性不足,长期服役后容易出现开裂、脱落现象。材料性能与施工场景不匹配,会加速防水层老化破损,引发接缝渗漏病害。

## 2.3 防水施工工序不严谨

接缝防水施工属于精细化隐蔽作业,各道工序的操作精度都会决定最终防水成效。现阶段现场施工普遍存在操作粗放、细节把控不严的问题。防水材料涂刷、填充、压实作业厚度把控随意,容易出现局部厚度不足、堆积过厚的不均匀情况。多层防水施工间隔时间把控不合理,底层材料未完全固化就开展后续作业,破坏防水结构的整体完整性。狭窄缝隙内部容易出现填料空虚、压实不到位的问题,空鼓、脱层等隐蔽缺陷难以排查整改。不规范的工序操作会积累大量施工隐患,让接缝防水结构难以发挥长效密封作用。

## 2.4 后期防护养护不到位

防水施工完成后的养护防护工作长期处于薄弱环节,整体管护意识较为淡薄。新施工完成的接缝防水层未达到固化强度时,缺少针对性的防护手段。现场杂物堆放、人员踩踏、机械刮蹭,都会对未成型的防水结构造成不可逆损伤。露天施工环境下,强光暴晒、雨水冲刷、昼夜温差变化,都会干扰防水材料的固化成型节奏,弱化材料粘结性能。现场常态化巡查管护工作落实不足,初期出现的细微开裂、起鼓、脱粘等问题无法及时修复。养护管护的缺失持续损耗防水结构性能,缩短接缝防水体系的实际使用周期。

## 3 预制构件接缝防水施工缺陷成因

### 3.1 构件预制精度存在偏差

预制构件的工厂制作精度,直接决定现场拼接接缝

的规整程度。构件生产阶段的模具调校、浇筑振捣、脱模养护把控不严,容易造成构件板面尺寸、平整度存在误差。构件边角位置容易出现变形、缺棱掉角、曲面不均等成型问题,破坏拼接界面的平整状态。尺寸偏差会让现场拼装缝隙无法保持均匀统一,局部缝隙过宽或过窄的问题频繁出现<sup>[3]</sup>。不规则的接缝结构会提升防水作业难度,常规密封工艺难以适配异形缝隙空间。成型精度不达标的构件,会从源头埋下防水施工的结构性隐患。

### 3.2 防水施工工艺把控粗放

防水施工整体工艺管控标准偏低,精细化管控思维未能贯穿施工全过程。多数施工环节沿用传统作业方式,工序细化程度不足,各环节操作标准落实不够细致。基面处理、材料填充、表层密封等关键工序,缺少细化的作业指导要求。施工过程对涂层厚度、填充密实度、工序间隔时间等工艺参数把控随意。部分作业人员凭经验开展施工,忽略接缝结构差异带来的工艺需求区别。标准化工艺管控的缺失,让防水作业稳定性难以保障,各类施工缺陷逐步积累成型。

### 3.3 施工人员技术熟练度不足

一线施工人员专业技术水平参差不齐,专项防水作业的实操经验存在明显短板。多数人员熟悉常规土建施工内容,对预制构件接缝防水的专项工艺了解不够深入。防水作业细节处理技巧掌握不足,对缝隙清理、材料填充、压实密封等精细操作把控不到位。施工单位缺少针对性的岗前培训,人员无法系统掌握新型防水材料的作业方法与操作重点。专业认知匮乏、实操能力不足的问题,持续影响接缝防水施工的整体完成质量。

### 3.4 现场施工环境干扰因素多

市政工程大多为露天作业,施工现场环境复杂多变,各类外界条件都会干扰防水施工进度。露天场地容易受到风力、光照、降水等天气影响,改变防水材料的固化速度与粘结性能。施工现场尘土、杂物飞扬,容易附着在未固化的防水层表面,破坏材料粘结结构。场地湿度、温度波动幅度较大,会影响密封材料的成型效果与结构韧性。施工区间临近作业机械与运输车辆,轻微震动会扰动未成型的防水结构。复杂的现场环境大幅提升防水施工的控制难度,诱发各类接缝防水缺陷。

## 4 预制构件接缝防水施工优化技术与实施要点

### 4.1 规范构件接缝预处理工艺

构件接缝预处理是防水施工开展的前置核心工序,预处理质量直接决定后续防水结构的成型效果与密封稳

定性,也是阻断接缝渗漏隐患的基础环节。施工正式启动前,工作人员需要对预制构件所有接缝位置开展全方位精细化清理工作。彻底清扫缝隙内部堆积的浮尘、水泥浮浆、松散骨料及施工残留杂物,保证接缝内部干净通透,无任何杂质附着残留。针对构件拼接界面普遍存在的毛刺、凸起、不平整等施工缺陷,采用专业打磨设备进行精细磨平处理,对边角缺损、表层破损的位置进行修补找平,保障整体拼接基面平整顺滑。严格遵循构件拼装对位标准,精准校正构件安装位置与拼装角度,有效规避错台、偏移、错位等拼装问题,让整体接缝缝隙保持均匀规整的形态。结合接缝实际宽度、深度尺寸微调拼装精度,妥善消除宽窄不一、形态紊乱的不规则缝隙<sup>[4]</sup>。规整干净的基面结构可以为后续防水材料均匀附着、充分固化提供良好作业条件,从源头减少不规则渗水通道的形成。

#### 4.2 优选适配性防水施工材料

防水材料的科学选配是提升接缝防水长效性能的关键举措,需要彻底摒弃单纯依托施工经验选材的粗放作业模式。选材工作需要深度结合市政工程施工场地的环境特征、结构受力特点与接缝变形规律,针对性筛选适配度高的防水材质。长期处于温湿度波动较大、露天暴露时间久的路面、铺装施工区域,优先选用耐候性能优异、抗老化能力突出的密封材料,抵御自然气候带来的侵蚀损耗。水土湿度偏高、腐蚀介质丰富的地下预制构筑物,挑选具备强抗腐蚀性能、高粘结强度的防水材料,适配复杂水土环境。受力频繁、容易产生细微位移形变的拼接节点,选用拉伸与回弹性能良好的柔性密封材质,兼容构件微小形变变化。严格区分各类防水材料的施工特性、固化要求与适用范围,杜绝不同性能防水材料随意混用、错用的情况。依据现场工况精准匹配施工用材,有效抵御外界各类环境侵蚀,稳步提升接缝防水体系的整体耐久性能。

#### 4.3 细化各环节防水施工工艺

防水施工整体工序需要落实精细化管控标准,细化每一处作业环节的操作规范与施工细节,杜绝粗放式作业带来的质量隐患。正式开展施工作业前,技术人员需要结合接缝结构尺寸、现场施工条件、防水设计要求编制专项施工方案,明确材料涂刷、填充、压实的操作规范与厚度参数。严格把控单层防水材料的涂抹厚度与均匀度,完整覆盖整个接缝基面,规避局部厚度不足、材料堆积不均、漏涂缺涂等常见问题。开展多层防水作业时,预留充足的固化静置周期,等待底层材料完全成型

固化后,再推进后续施工操作,保障多层防水结构紧密结合、整体连贯密实。针对空间狭小、深度较大的幽深接缝缝隙,采用分层填充、分次压实、逐层密实的作业方式,杜绝内部空虚、空鼓脱层、密封不严等隐蔽施工缺陷。严格落实工序自查自纠机制,作业人员全程跟进施工状态,及时排查整改作业过程中出现的细微质量问题,全方位提升接缝防水施工的整体完成质量。

#### 4.4 完善防水成品养护管控方式

成品养护管控能够有效巩固防水施工成果,维持防水结构长期稳定的使用状态,延长防水体系的服役时长。防水层施工全部完成后,及时划定专属防护区域,设置醒目防护标识隔离现场各类施工活动,阻断人员踩踏、物料堆放、机械刮蹭等外力因素对未固化防水层的损伤。结合施工现场实时天气条件落实针对性防护措施,强光高温天气及时做好遮阳遮挡处理,避免防水层快速失水干裂、表层起壳脱落。阴雨天气提前布设临时防护遮挡,阻挡雨水直接冲刷、浸泡未固化的防水结构,规避材料粘结性能受损问题。严格贴合防水材料自身的固化特性,合理管控养护静置周期,保障防水材料充分固化、成型稳定。建立常态化现场巡查管护机制,定期巡检接缝防水表层成型状态,快速处置初期出现的细微开裂、起鼓、脱粘等轻微病害。系统化、精细化的成品管护模式,最大限度保留防水结构完整性能,切实延长预制构件接缝防水的实际服役年限。

#### 结束语

预制构件接缝防水是保障市政装配式工程施工质量的重要环节,渗漏病害的产生源于构件精度、施工工艺、人员操作及环境干扰等多重因素。标准化的接缝预处理、适配性材料选用、精细化工序管控与系统化成品养护,是改善接缝防水施工质量的关键。持续优化防水施工技术细节,规范现场作业标准,可有效规避各类渗漏隐患,提升市政预制工程结构的稳定性与长期使用性能。

#### 参考文献

- [1] 于典,刘承志,雷军,等.装配式车站大型构件接缝处成套防水措施[J].城市轨道交通研究,2026,29(7):8-13.
- [2] 储如蝉.装配式预制构件密封胶施工技术[J].工程建设与设计,2023(2):143-145.
- [3] 武佳.装配式住宅工程中预制构件湿接缝绿色施工工艺研究[J].中国建筑金属结构,2026,25(1):121-123.
- [4] 陈维谋.装配式建筑下的预制混凝土外墙防水施工技术[J].中国建筑金属结构,2025,24(8):49-51.