

# 组合排水沟绿色施工新工艺研究

彭 盼

中国电建集团国际工程有限公司 北京 100080

**摘要：**组合排水沟绿色施工新工艺融合预制装配、新型材料及数字化管理等技术，革新传统施工模式。其以模块化设计为基础，实现工厂化预制、现场快速装配，具备绿色环保、高效快捷等特点。施工流程严谨，关键技术保障质量。该工艺应用前景广阔，但推广面临成本、技术标准及市场认知等问题，需多方协同推进，完善产业链，提升市场竞争力。

**关键词：**组合排水沟；绿色施工；新工艺；资源节约；环境保护

引言：在绿色发展浪潮下，建筑排水领域亟需革新。组合排水沟绿色施工新工艺应运而生，其融合预制装配、新型材料及数字化管理等技术，从全生命周期实现资源与环境效益最大化。该工艺在技术原理、施工流程等方面独具优势，展现出广阔应用前景，但也面临成本、技术标准及市场认知等挑战，亟待多方协同探索推广路径。

## 1 组合排水沟绿色施工新工艺概述

在当今绿色发展理念深入人心的时代背景下，组合排水沟绿色施工新工艺应运而生，成为推动建筑排水领域可持续发展的关键力量。该工艺秉持绿色发展理念，深度融合预制装配技术、新型材料应用以及数字化施工管理等多项先进技术手段，对传统组合排水沟施工模式展开了全方位革新。（1）从全生命周期视角审视，组合排水沟绿色施工新工艺贯穿材料生产、构件制作、现场安装直至后期维护的各个环节，致力于实现资源消耗与环境污染的最小化。在材料生产阶段，积极采用新型环保材料，这些材料不仅具备优异的物理性能，能够满足排水沟的使用要求，而且在生产过程中能耗低、污染小，从源头上降低了对环境的影响。（2）构件制作环节依托工厂化预制生产模式，将排水沟的各个部件在工厂内按照精确的设计标准进行预制。这种生产方式不仅提高了构件的质量稳定性，减少了现场施工中的误差，还大大缩短了施工周期。同时，工厂化生产能够实现资源的集中利用和废弃物的有效处理，进一步降低了资源浪费和环境污染。（3）现场安装阶段，组合排水沟绿色施工新工艺采用快速装配的方式，替代了传统的现场湿作业。施工人员只需将预制好的构件进行组装，无需进行大量的混凝土浇筑等湿作业，从而减少了施工现场的扬尘、噪音和废水排放，降低了施工对周边环境的干扰。（4）数字化施工管理技术的引入，为组合排水沟绿色施

工新工艺提供了有力支持。通过数字化手段，可以对施工过程进行实时监控和管理，确保施工质量和进度符合要求。同时，数字化技术还能够对施工过程中的资源消耗和环境污染进行精确统计和分析，为进一步优化施工方案提供数据依据。（5）组合排水沟绿色施工新工艺通过工厂化预制生产、现场快速装配以及数字化施工管理等方式，实现了组合排水沟施工的绿色化、工业化与智能化发展，为建筑排水领域的可持续发展提供了新的思路和方法<sup>[1]</sup>。

## 2 组合排水沟绿色施工新工艺技术原理与特点

### 2.1 技术原理

新工艺以模块化设计理念为基石，对组合排水沟进行科学拆解，将其划分为标准化、通用化的预制构件，涵盖沟体、盖板以及连接配件等关键部分。在工厂这一稳定且可控的环境中，借助高精度模具与先进的自动化生产设备，开展预制构件的批量生产工作。生产期间，对原材料质量进行严格把控，从源头确保构件品质；同时，精确调控各项生产工艺参数，使构件的尺寸精度达到毫米级，强度与耐久性满足设计规范要求，保证构件在长期使用过程中性能稳定。施工现场，运用机械吊装设备实现预制构件的精准定位，再采用专业化连接技术，如螺栓连接、卡扣连接等，将各构件快速组装成完整的排水沟系统，极大提高施工效率。此外，新工艺深度融合生态排水理念，对排水沟的结构设计进行优化，设置雨水渗透功能区促进雨水下渗、补充地下水，设置植被缓冲带过滤净化雨水，实现排水功能与生态功能的有机统一。

### 2.2 主要特点

（1）绿色环保：新工艺采用工厂化预制生产，减少了施工现场的扬尘、噪声污染，降低了建筑垃圾的产生量。同时，优先选用再生骨料混凝土、可降解高分子材

料等环保型建材,减少对天然资源的依赖,践行循环经济理念。(2)高效快捷:预制构件在工厂标准化生产,不受天气、场地等因素限制,可与其他工程同步进行,有效缩短施工周期。现场装配化施工减少了湿作业环节,降低了劳动强度,提高了施工效率。(3)质量可控:工厂化生产过程中,通过严格的质量检测体系,对预制构件的原材料、生产工艺、成品性能进行全方位监控。标准化的生产与安装流程,避免了人为因素导致的质量波动,确保排水沟整体质量稳定可靠。(4)可循环利用:部分预制构件采用可拆卸设计,在排水沟改造或拆除时,构件可回收再利用,降低工程全生命周期成本,符合可持续发展要求<sup>[2]</sup>。

### 2.3 与传统工艺的对比优势

相较于传统施工工艺,组合排水沟绿色施工新工艺展现出多维度显著优势。(1)在施工效率方面,传统工艺采用现场浇筑混凝土的方式,需要投入大量模板、支撑材料,且混凝土浇筑后需较长时间进行养护,施工流程繁琐,导致整体施工效率低下,工期较长。而新工艺运用预制装配技术,构件在工厂提前预制,现场只需快速组装,材料损耗小,施工速度大幅提升,可有效缩短工期,降低时间成本。(2)环境保护层面,传统工艺施工现场粉尘弥漫、噪声刺耳,对周边环境造成严重污染,同时废弃物处理难度大,易造成资源浪费。新工艺通过工厂化生产模式,将大部分污染源控制在工厂内,并采用环保材料,从源头上减少污染排放,实现清洁生产,符合绿色发展理念。(3)工程质量上,传统工艺受现场施工条件复杂多变以及工人操作水平参差不齐的影响,质量稳定性难以保障。新工艺依托标准化生产和精确安装技术,确保了排水沟的质量一致性与耐久性,为工程长期稳定运行提供有力支撑。

## 3 组合排水沟绿色施工新工艺施工流程与关键技术

### 3.1 施工流程

组合排水沟绿色施工新工艺的施工流程严谨且有序,涵盖前期准备、预制构件生产、运输储存、现场安装及验收交付五个关键阶段。(1)前期准备阶段,需精心完成施工图纸深化设计,确保图纸精准契合实际需求;同时对施工场地进行平整,为后续施工创造良好条件;开展测量放线工作,精准确定排水沟的位置与走向。此外,还需结合工程实际情况,科学确定预制构件的生产计划,合理安排生产进度。(2)预制构件生产环节,在工厂内严格遵循设计要求,依次进行原材料制备、模具组装、混凝土浇筑等工序。浇筑完成后,对构件进行规范养护,确保其强度达到设计标准。同时,加

强质量检验,保证每一件预制构件都符合质量要求。

(3)运输储存阶段,采用专用运输设备,确保预制构件在运输过程中安全无损。构件运至施工现场后,妥善存放,采取必要的防护措施,防止构件因碰撞、受潮等因素受损。(4)现场安装时,依据设计图纸与施工规范,利用吊装设备将预制构件精准定位,采用特定连接方式完成组装。最后进行严格的竣工验收,对排水沟的排水性能、结构稳定性、外观质量等进行全面检测,验收合格后交付使用。

### 3.2 关键技术

(1)预制构件设计技术:科学合理的预制构件设计是新工艺的基础。需综合考虑排水沟的使用功能、荷载条件、地质环境等因素,优化构件的形状、尺寸、配筋及连接节点。通过BIM技术进行三维建模与模拟分析,提前发现设计问题并优化设计方案,确保构件在满足力学性能要求的同时,便于生产、运输与安装。(2)预制构件生产技术:预制构件生产过程中,采用高精度模具技术保证构件尺寸精度,运用自动化搅拌、振捣设备确保混凝土密实度与强度均匀性。同时,引入智能养护系统,通过温湿度控制实现混凝土的快速养护,缩短生产周期。此外,利用信息化管理系统对生产流程进行监控,实时采集生产数据,保障生产质量与效率。(3)现场装配连接技术:可靠的装配连接技术是保证排水沟整体性能的关键。常见连接方式包括榫卯连接、螺栓连接、承插式连接等。榫卯连接利用构件间的凹凸结构实现紧密配合,具有安装便捷、抗震性能好的特点;螺栓连接通过高强度螺栓固定构件,连接牢固且便于拆卸;承插式连接则通过插头与插座的配合,实现快速安装与密封。在实际应用中,需根据工程需求选择合适的连接方式,并做好连接部位的防水、防腐处理<sup>[3]</sup>。

### 3.3 施工质量控制要点

施工质量控制是组合排水沟绿色施工新工艺得以顺利实施并保证工程质量的关键,需贯穿于新工艺实施的全过程。(1)在预制构件生产环节,原材料质量把控是基础。要对水泥、砂石、外加剂等关键原材料进行严格的进场检验,查看其质量证明文件,并按照相关标准进行抽样检测,杜绝不合格材料进入生产流程。生产过程中,加强质量检测力度,开展混凝土坍落度测试,确保混凝土具有良好的工作性能;进行构件强度试验,保证构件达到设计强度要求;同时做好尺寸偏差检查,保证构件尺寸精度。(2)现场安装阶段,重点把控构件定位精度,利用专业测量设备确保构件安装位置准确;检查连接可靠性,采用合适的连接方式并保证连接牢固;严格控制排水沟坡度,

保证排水顺畅。安装完成后,进行闭水试验,检测排水沟的排水与防渗性能。此外,建立完善的质量管理制度,明确各环节质量责任,加强对施工人员的专业培训,确保施工质量符合设计与规范要求。

#### 4 组合排水沟绿色施工新工艺的应用前景与推广策略

##### 4.1 应用前景

在绿色建筑与海绵城市建设蓬勃发展的当下,组合排水沟绿色施工新工艺展现出极为广阔的应用前景。

(1)在城市市政道路、广场、公园等基础设施建设项目里,此工艺可迅速搭建起高效的排水系统。其预制装配的施工方式,能大幅提升施工效率,确保排水系统及时投入使用,有效增强城市的防洪排涝能力,保障城市安全运行。(2)在住宅小区、商业园区等民用建筑项目中,该工艺能与景观设计深度融合。通过优化排水沟的外观与结构,打造出既生态又美观的排水设施,提升项目的整体品质与环境质量。(3)在工业园区、机场、港口等大型工程中,其高效、可靠的施工特点优势明显,能够满足大规模、高标准的工程建设需求。综合来看,组合排水沟绿色施工新工艺未来极有可能成为组合排水沟施工的主流方式。

##### 4.2 推广面临的问题

组合排水沟绿色施工新工艺在推广应用过程中,面临着诸多现实挑战。(1)从成本投入角度看,新工艺前期研发投入巨大,涉及新材料研发、新设备购置以及技术改进等多个方面。同时,设备更新成本高昂,对于资金实力相对薄弱的施工企业而言,这是一笔难以承受的开支,导致它们难以快速采用新工艺,阻碍了新工艺的普及速度。(2)在技术层面,相关技术标准与规范尚不完善,缺乏统一、明确的指导依据。这使得施工人员对新工艺的操作流程与技术要点掌握不足,在实际施工过程中容易出现操作失误,进而影响施工质量与效率,也削弱了施工企业采用新工艺的积极性。(3)市场对新型环保材料与预制构件的认知度较低,消费者和建设单位对其性能、优势了解有限。同时,产业链上下游协同不足,原材料供应、构件生产与施工安装等环节衔接不畅,限制了新工艺的规模化应用,制约了其市场推广进程。

##### 4.3 推广策略

为促进组合排水沟绿色施工新工艺的广泛应用,需各方协同配合、共同推进。(1)政府应发挥引导作用,出台针对性的政策支持。设立专项补贴资金,对积极开展技术创新与工艺应用的企业给予资金扶持,减轻企业资金压力,激发企业采用新工艺的积极性。同时,加快制定并完善相关技术标准与规范,为工程建设提供统一、科学的依据,确保新工艺在实施过程中有章可循。(2)行业协会与科研机构要承担起技术推广与培训的责任。通过举办技术讲座、研讨会、现场观摩会等活动,向施工人员传授新工艺的操作流程与技术要点,提高他们的专业技能与对新工艺的认知水平,消除施工人员的顾虑。(3)施工企业自身要主动作为,积极开展技术创新实践,打造示范工程,直观展示新工艺在提高施工效率、保证工程质量、实现绿色环保等方面的优势。此外,加强与上下游企业的合作,完善产业链,实现资源共享、优势互补,降低生产成本,提升新工艺的市场竞争力,推动其在更广泛的领域得到应用。

##### 结束语

组合排水沟绿色施工新工艺凭借其绿色环保、高效快捷、质量可控及可循环利用等显著优势,为建筑排水领域带来了革新性变化。通过科学设计、工厂化预制、数字化管理及现场快速装配,实现了施工的绿色化、工业化与智能化。尽管在推广中面临成本、技术标准及市场认知等挑战,但通过行业协同、技术创新与产业链完善,该工艺有望成为未来主流。其广泛应用将有力推动建筑排水领域的可持续发展,为绿色建筑与海绵城市建设提供坚实支撑。

##### 参考文献

- [1]张虎.试论在建筑结构设计中国如何提高建筑的安全性[J].居舍,2021(19):91-92.
- [2]陈春龙.建筑结构设计中提高建筑安全性探讨[J].建筑技术开发,2020,47(18):1-2.
- [3]牛凯鹏.建筑工程施工中节能施工技术运用探讨[J].居舍,2020,(18):69-70.