

换而有所降低,呈现出一种介于完整与碎片化之间的状态,以契合句子完整性 50% 的要求。

4 一体化应用实施的挑战与发展路径

4.1 技术实施层面:数据标准、软件交互与算力支撑的难点

在技术实施这一层面之上推进那 BIM 与 GIS 的一体化应用所主要面临的三大现实难点之中,首先是数据标准体系尚不完善这一情况,在 BIM 与 GIS 领域里于数据语义、几何表达以及精度等级和交换格式方面所存在着固有差异,使得跨平台且跨阶段的数据互操作以及无损流转方面存在着障碍,进而容易形成新的信息孤岛;其次则是软件工具之间的交互性与兼容性存在不足的状况,当前现有的专业软件大多专注于单一领域,因缺乏高效且稳定的双向数据接口,所以使得融合分析、协同设计以及模型联动难以流畅地进行,最终造成了整体工作效率的降低;最后是大规模并且多细节层次的 BIM+GIS 融合模型,对计算、存储以及渲染资源提出了更高的要求,特别是在处理长线路且高精度的场景时,现有的常规硬件与网络条件会面临算力瓶颈的问题,这一问题制约了实时分析、模拟以及可视化体验的进一步提升。

4.2 行业管理层面:流程重塑、协同模式与专业人才培养的挑战

在行业管理层面时一体化应用的实施其实面临着那些躲在表象之下的深层次挑战,首先得明白现有那种按照专业以及阶段来进行划分的线性工作流程是必须要开展系统性重塑的,而这样做的目的是为了能够去适应那种建立在统一数据源和模型基础之上的并行协同作业模式,并且这一过程之中还会涉及到关于职责划分、成果交付标准以及审核流程的根本性变革情况;其次要清楚传统模式下相对独立存在的勘察、设计以及各专业之间所具有的协作关系,是需要转变成成为高度协同时数据能够实现实时共享的全新模式,而这种转变无疑会对项目管理的组织方式以及沟通机制提出更高层次的要求;此外不容忽视的是,当下具备跨学科知识并且能够同时理解 BIM 技术、GIS 空间分析以及公路工程专业的复合型人才处于一种严重短缺的状态,而且现有的从业人员其能力结构也是迫切需要进行更新与提升的,而这些情

况综合起来就构成了制约技术落地以及效能发挥的关键瓶颈所在。

4.3 发展趋势展望:与物联网、数字孪生等新兴技术的深度融合方向

未来, BIM+GIS 一体化的深度发展将与物联网、数字孪生等新兴技术方向紧密结合。物联网技术通过部署各类传感设备,可为融合模型提供施工及运维阶段实时、动态的环境与结构状态数据,实现从静态设计向动态感知的延伸。在此基础上,构建贯穿公路全生命周期的数字孪生体将成为可能。该数字孪生体作为物理实体在虚拟空间的实时镜像与深度仿真,能够基于多源数据进行性能模拟、安全预警与智能决策,最终推动公路工程从传统勘察设计模式迈向可感知、可分析、可预测的智能化新阶段。

5 结语

综上所述,本研究通过对相关技术应用的分析指出,旨在为公路勘察设计一体化提供创新技术路径的 BIM 与 GIS 技术的深度融合,在通过构建统一的数据标准、集成平台以及协同工作流程的方式下,得以有效实现宏观地理环境与微观工程信息的有机整合,进而贯通从勘察、选线到精细化设计及多专业协同的整个流程,虽然目前在技术标准、管理流程以及复合型人才方面依然面临着诸多需要解决的挑战,但该融合在提升设计质量、效率以及决策科学性等方面所具备的价值已经通过实际应用得到了充分验证,而展望未来,随着与物联网、数字孪生等新兴技术的进一步融合发展,这种技术整合趋势必将推动公路工程朝着全生命周期数字化、智能化的方向不断向前演进。

参考文献

- [1] 马壮.基于BIM技术的高速公路勘察与设计一体化研究[J].中国勘察设计, 2024, 41(09): 58-62.
- [2] 于洋.基于BIM+GIS赛区高速公路路线方案优选研究[D].东北林业大学, 2024.
- [3] 王力伟, 吕玉蓉, 王德富.基于BIM技术的山区高速公路勘察设计数字化应用[J].中国勘察设计, 2023, 40(10): 45-49.
- [4] 靳继兵.基于BIM技术的测绘要素集成在公路勘察设计中应用的研究[J].江西建材, 2023(05): 124-126.
- [5] 吴琳琳.基于BIM技术的山区高速公路地质勘察设计[J].交通世界, 2022(35): 28-30.

Performance Comparison of New Waterproof Materials in Construction Engineering and Optimization of Construction Techniques

Siyu Xia¹ Yufen Gu² Juan Xu¹

1. Xinghua Cultural Tourism Development Co., Ltd., Xinghua, Jiangsu, 225700, China

2. Xinghua Agricultural Water Resources Investment and Development Co., Ltd., Xinghua, Jiangsu, 225700, China

Abstract

This study systematically compared the comprehensive performance of polymer-modified asphalt, synthetic polymers, and cement-based crystalline infiltration type waterproof materials, clarifying their technical characteristics and application scope. Based on the aforementioned comparison and clarification, this paper proposes a construction process optimization system, which focuses on the precise matching of material properties and process, and covers the entire process control. The purpose of the research results is to provide a basis for scientific material selection and refined construction, thereby enhancing the reliability and durability of the building waterproof system.

Keywords

New waterproof materials; Performance comparison; Construction process; Process optimization

建筑工程中新型防水材料性能对比与施工工艺优化

夏思雨¹ 顾玉芬² 许娟¹

1. 兴化市文化旅游发展有限公司, 中国·江苏 兴化 225700

2. 兴化市农水资源投资开发有限公司, 中国·江苏 兴化 225700

摘要

本研究系统对比了聚合物改性沥青、合成高分子及水泥基渗透结晶型等新型防水材料的综合性能, 明确了其技术特性与适用范围。在此已然完成上述对比与明确的基础之上, 提出了这样一个施工工艺优化体系, 该体系以材料特性与工艺精确匹配为核心、涵盖全过程控制。研究成果的目的在于, 为科学选材与精细化施工提供依据, 从而, 提升建筑工程防水体系的可靠性与耐久性。

关键词

新型防水材料; 性能对比; 施工工艺; 工艺优化

1 引言

鉴于传统防水材料存在耐久性不足、施工复杂以及环保性欠佳等问题, 并且考虑到现代建筑对于长效可靠与绿色施工有着更高需求的情况, 新型防水材料, 因而得以快速发展与应用。本研究呢, 旨在对聚合物改性沥青、合成高分子及水泥基渗透结晶型等主流新型防水材料的综合性能, 进行系统对比分析, 进而明确其技术特性与适用边界; 并且, 在此基础上, 探讨与之相匹配的施工工艺优化路径与质量控制体系, 以便, 能够为提升建筑工程防水体系的可靠性、耐久性与经济性, 提供科学依据。

2 新型防水材料概述

2.1 材料发展背景与主要类型

因现代建筑工程在防水体系层面催生出更高规格的要求, 且传统材料于耐久性、施工便捷性以及环境适应性等维度存在局限, 所以促使着新型防水材料迈向快速发展的进程, 而这一进程主要是被材料科学领域的创新浪潮、环保标准的不断提升态势以及建筑对于长效耐久性的迫切需求所共同驱动; 目前在工程应用范畴内得到广泛使用的新型防水材料, 主要涵盖着几大核心类别, 其一是以 SBS 或者 APP 改性作为典型代表的聚合物改性沥青卷材, 该材料借助改性技术显著优化了自身的低温柔性与抗疲劳性能, 其二是诸如 PVC、TPO 等类型的合成高分子卷材, 这类材料兼具强度高、耐腐蚀以及可焊接的突出特性, 其三是包含聚氨酯、丙烯酸以及水泥基渗透结晶型材料的防水涂料体系, 其能够很好地

【作者简介】夏思雨(1992—), 男, 中国江苏兴化人, 本科, 助理工程师, 从事土木工程研究。

适用于复杂基面环境并形成完整的整体防水层,除此之外,还有一类通过内置特定技术实现对微裂缝自主修复功能的新兴自修复材料 [1];上述这些材料一道构成了当前防水工程领域的重要基础支撑,而它们在性能方面所呈现出的差异化发展趋势,则为开展系统化的对比分析以及合理选用工作提供了必要前提。

2.2 研究目标与核心内容

本研究以系统梳理并科学评估当前建筑工程领域里主要新型防水材料的包括物理力学性能、耐久性、施工适配性及环保性等关键指标的综合性能且明确其技术特性与适用边界为目的,并在此基础上对施工工艺的优化路径进行探讨,核心研究内容首先把焦点放在对如聚合物改性沥青、合成高分子、水泥基渗透结晶型这类主流新型防水材料展开多维度的性能对比分析上,其次将深入剖析不同材料所对应的施工工艺要点,针对基层处理、细部节点处理以及特定施工环境下的操作流程提出具有可操作性的工艺优化与质量控制措施,而最终目标是通过理论与工程实践的相互结合,形成一套系统的能够为提升建筑工程防水体系的可靠性、耐久性 & 经济性提供依据的选材指导与工艺优化方案 [2]。

2.3 应用现状与发展趋势

在建筑工程领域里,新型防水材料的应用已形成基于不同性能特点与工程需求的明确分工体系,其中聚合物改性沥青卷材因兼具良好性价比和成熟工艺而在常规民用工程中得到广泛应用,合成高分子卷材则凭借突出的耐久性和环保优势常见于大型公共建筑项目,各类防水涂料亦在建筑结构的复杂节点处理中成为不可或缺的重要组成部分;当前该领域的发展趋势正显著聚焦于性能提升与功能融合的双重方向,一方面通过材料复合技术与改性工艺的不断创新来持续增强材料的物理力学性能及耐久性 [3],另一方面则朝着智能化与绿色化的演进路径稳步推进,不仅自修复、状态感知等智能特性逐渐成为行业探索的前沿方向,而且开发与使用低碳、可再生、可回收的环保型产品亦已成为推动行业实现可持续发展目标的核心路径选择。

3 材料性能对比分析

3.1 主要类别与基本特性比较

各类因组成与构造不同而呈现出显著差异基本特性的新型防水材料中,聚合物改性沥青类材料通过在沥青里引入聚合物来改善性能,一般有着良好的耐高低温性能、适宜的延伸率以及 & 与混凝土基层较好的粘结力,不过其物理性能会受到胎基材料的限制;而合成高分子类材料表现出更突出优势,像热塑性聚烯烃 (TPO)、聚氯乙烯 (PVC) 等卷材拥有极高的拉伸强度、优异的耐根穿刺和耐化学腐蚀能力,聚氨酯、丙烯酸等防水涂料则能够形成无缝整体涂层,对复杂基面有很强的适应性,但施工会较大地受到环境温湿度的影响;水泥基渗透结晶型材料作为一种刚性防水材料,其核心

特性在于可以渗透到混凝土内部发生化学反应,生成不溶性结晶以封堵孔隙,具备自我修复细微裂缝的潜力,可其效能很大程度上依赖于基层混凝土的质量与预处理,这些基本特性构成了后续进行深入性能对比 & 施工应用的基础 [4]。

3.2 关键性能指标综合评价

在对涵盖合成高分子卷材、聚合物改性沥青材料及水泥基材料等在内的各类新型防水材料开展综合评价工作时,不仅需要从物理力学性能这一基础维度进行系统考量,该维度主要包含对材料拉伸强度、断裂延伸率、撕裂强度以及抗冲击性的评估,其中合成高分子卷材在该方面往往展现出较为卓越的性能,聚合物改性沥青材料则呈现出良好的均衡性特点,而水泥基材料通常表现出刚性特征,还需重点关注耐久性指标,该指标涉及材料耐紫外线老化、高低温循环、耐水解以及耐化学介质腐蚀等能力,这些能力直接对防水工程的设计使用年限起到决定性作用 [5],同时,材料施工适配性相关的各项要素,诸如对基层含水率的宽容度、搭接可靠性、环境温湿度施工窗口期以及是否可外露使用等,同样是评价体系中不可或缺的重要组成部分,另外,在现代工程背景下,环保性指标,例如挥发性有机化合物含量、重金属含量以及废弃物可回收性等,也逐渐受到更多的重视 & 关注,需要特别注意的是,进行综合评价时应当将上述各项指标与具体工程所面临的实际条件进行有机结合,而不能仅仅孤立地看待单项数据所呈现的结果 [6]。

3.3 性能优势与适用范围总结

从综合性能对比来看呢,各类新型防水材料,均具备独特的优势以及明确的适用范围。就聚合物改性沥青材料而言,凭借其优异的耐候性、可靠的粘结性能以及相对成熟的技术经济性,在屋面、地下工程等大面积防水方面得以广泛应用,特别是在对变形适应性要求适中且成本控制严格的场景中呢,尤为适用。在合成高分子材料当中啊,像 TPO、PVC 等卷材,由于其拥有卓越的机械强度、耐久性以及可外露特性,从而成为轻型屋面、种植屋面以及对耐根穿刺有要求工程的首选;而高分子涂料呢,鉴于其无缝成膜、对不规则基面附着性好的特点,在复杂造型部位、维修工程以及湿度较高的基层环境里,明显地显示出独特价值。至于水泥基渗透结晶型材料,其核心优势在于,它具有持久的自我修复潜能以及 & 与混凝土结构的同寿命特性,主要适用于混凝土结构的地下侧墙、底板等内部背水面防水或者结构自防水加强。科学选材的核心之处在于,要把材料性能优势精准地与工程的具体环境条件、结构特点以及长期使用要求相匹配 [7]。

4 施工工艺优化措施

4.1 工艺优化基本原则

施工工艺优化的实施需以确保防水体系最终质量与设计预期相符为目标而遵循若干基本原则,首要原则为需依据所选材料的技术参数和成膜固化机理来选择并严格执行对