

# 智慧城市建筑施工中防水防渗施工技术的应用探析

文 / 朱丽红 山西鑫海岩土工程有限公司

**摘要：**智慧城市是新时期城市建设的一个重要方向。作为智慧城市最基本的组成单元，城市建筑的建设质量与智能化程度直接影响到整个智慧城市建设。防水与防渗施工是工程建设中的一个重要环节，它不仅关系到工程的质量，而且关系到建筑物的使用寿命及居民的生命安全。本论文旨在对智慧城市建设过程中的防水、防渗施工技术进行深入探讨，以期对提升智慧城市建设质量起到一定的借鉴作用。

**关键词：**智慧城市；建筑施工；防水防渗；施工技术；应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.20.014

## 引言

智慧城市建设理念的提出，极大地促进了我国建筑业的改革与发展。智慧城市是未来城市建设的核心，其建设质量和建设模式直接关系到整个城市的可持续发展和居民的生活品质。但在实际施工过程中，经常出现渗漏现象，不仅影响了建筑的正常使用，而且存在着很大的安全隐患。因此，迫切需要加强智慧城市建设中的防水、防渗技术研究，并尽快提出创新的施工技术。

### 一、防水防渗施工技术的定义与分类

防水防渗施工技术是指在建筑施工过程中采用的一系列技术和材料，目的是防止水从建筑外部或内部渗入建筑内部，保证整体结构的完整性，从而满足智慧城市建筑的可持续发展需求。目前，防水防渗施工技术主要有三种：刚性防水、柔性防水和组合防水。在刚性防水施工中，需要使用防水混凝土、防水砂浆等材料，对材料配合比进行优化，并结合施工现状，制定完善的施工计划，利用建筑结构材料自身的防水性能，提高结构的抗渗性能。刚性防水材料来源广、施工方便，但其脆性大，容易受外界温湿度等因素影响，导致开裂概率增大，防水效果大打折扣。另外，将弹性好、延展性好的防水卷材、防水涂料材料集成到柔性防水施工技术实践中，使之能适应复杂环境。由于前期建设难度很大，所以对施工人员的专业素质提出了明确的要求。如对智慧城市建设有较高要求的屋顶和外墙，可采用柔性防水技术；最后，所谓的复合防水技术，就是将刚性防水和柔性防水结合在一起，形成多层防水层，使每种防水材料的使用性能都能得到充分的发挥，从而大幅提升建筑整体的防水效果。经相关统计分析表明，该技术具有稳定、耐久等优点，可满足各种复杂环境下施工的需要。尤其是在智慧城市建设的基础上，如地下室和水池等，可供施工人员选择。

### 二、智慧城市建筑施工中防水防渗施工技术的应用

第一，确保建筑结构的安全。防水防渗施工技术能有效地防止水、气的渗入，防止水对混凝土的侵蚀、劣化及结构的变形。只有采取有效的防水、防渗措施，才能保证结构在恶劣环境下的稳定与安全。第二，建筑寿命的延长。水对建筑材料的腐蚀作用是造成建筑结构老

化、破坏的重要因素。采用高效的防水、防渗施工工艺，可有效降低建材受水侵蚀的风险，延长建筑使用寿命。文章的研究成果将为智慧城市的可持续性提供更为持久的建设保障。第三，改善室内环境。建筑防水防渗性能直接影响到室内环境的品质。防水防渗施工技术能有效防止霉菌、细菌滋生，降低湿度，为室内营造一个干爽舒适健康的室内环境。这对提高智慧城市居民生活质量与健康水平具有重要意义。第四，降低维修成本。及时采取有效的防水、防渗措施，可减少维修、翻新费用，从而降低维修成本。预先预防建筑物因水及湿气所致之损害，可避免昂贵之维修及复原工程，并可节省人力与财力。

### 三、建筑工程出现渗水漏水的原因分析

#### （一）环境因素

首先，气候因素是影响建筑防水防渗性能的一个重要因素，本文对此进行了分析。建筑工程长期受强降水、暴雪等恶劣天气的影响，将加快建筑防水层的破坏速率。建筑表面长期积存的水，如果前期防水层设计不当，水会随着墙体和屋面渗进结构内，造成严重的渗漏危机；（如图1所示）其次，地下水位的变化对建筑工程的渗漏和渗漏有很大的影响。特别是像地下室这样的工程，地下水位比较高，很可能会加大建筑物地基和防水层的受力，从而引起渗漏；此外，周边地基沉降及周边建筑施工等因素对结构防水性能也有一定的影响。其中，地面沉降导致墙体开裂，建筑周边施工环境改变，使原有防水层遭到破坏，最终导致渗漏。



图1 墙体和屋面渗漏示例图

## （二）技术因素

为了提高工程的质量和安全性，必须做好防水、防渗的工作。但是，目前一些建筑公司为了方便施工，对已确定的施工过程随意进行修改，甚至将很多在他们看来无关紧要的步骤都删掉，看似节约了时间和费用，但实际上却给建设项目带来了严重的安全隐患。同时，作为防水防渗施工的关键环节，混凝土的硬度和强度直接影响到建筑物的整体防水性能。如果随意改变施工步骤，不仅会导致混凝土质量下降，而且防水能力减弱，不仅会影响建筑物的美观，还会增加后续的维护费用。

## （三）材料因素

从材料方面分析了造成建筑工程渗漏和渗漏的原因，一是防水材料的质量问题。市面上一些劣质防水卷材，其厚度达不到标准，黏着力差，在使用过程中很难有效地阻隔水的渗入，从而导致渗漏；劣质防水涂料耐水性差，涂膜后易开裂，也是影响防水效果的主要原因。（如图2所示）二是施工质量的问题。混凝土是建筑物的主体材料，其质量对整个建筑的防水性能起着至关重要的作用。在前期拌和过程中，如果配合比不合理，掺入不合格的水泥和砂石等材料，将显著降低混凝土的孔隙率，从而降低混凝土的抗渗性能。建筑工程后期在长期服役过程中，受水侵蚀后极易发生结构渗漏。三是辅料的品质。辅料如密封胶、填缝剂等，它们的质量与选用，直接关系到防水层的完整性与耐久性。若选用劣质密封胶或填缝剂，则易造成接缝密封不严，给水渗入提供通道。



图2 劣质防水涂料涂膜开裂渗水示例图

## 四、智慧城市建筑施工中防水防渗施工技术的应用

### （一）BIM技术的应用

随着科学技术的进步，BIM技术得到了越来越多的

业界人士的青睐，在智慧城市建筑的防水防渗施工中，各个单位可以通过BIM智慧手段，提前模拟整个施工过程，发现并优化可能存在的施工问题，迅速调整施工方案，有效地分配施工资源，提高防水防渗施工效率。在确定各个施工参数之后，需要将不同的防水卷材数据输入三维数字模型中，根据施工实际情况，选择最优的防水材料。假设单位选择2层3厚酯毡胎改性防水卷材，则下一步要进行施工仿真，确定各节点施工组织方式，制定切实可行的施工方案。其中，2层3厚酯毡胎改性防水卷材作为建筑屋面防水防渗施工的主体材料，工作人员在BIM软件中输入温度、湿度等参数后，就可以自动获得材料的热胀冷缩效应，方便建设者调整施工方案和工期。同时，要按照施工样板，对施工过程中的细节进行管理。运用BIM软件对施工现场进行了仿真分析，一旦发现施工现场有不平之处，单位立即组织人员进行平整，同时要对起砂、脱皮、松动、空鼓等安全隐患进行控制。然后根据材料参数，对麻面产生的原因进行了分析，最终确定了砂浆和水泥浆的比例为1:3，以保证麻面的底面平整；通过采用大数据分析技术，将路面含水率控制在9%以内，改变传统的橡胶板测试方式，直接选择传感器扫描表面进行测试，验证含水率是否真实；采用BIM技术及大数据分析技术，根据天气情况自动生成施工计划，避免因随意施工而影响工程质量；BIM技术还可以在防水防潮施工中精确提取预埋管件的位置，全面贯彻施工图纸的要求，满足现代工程施工标准。采用BIM模型检测隐蔽工程，可有效防止后续返工，提高整体防水防渗效果。

### （二）太阳能防水系统的应用

新形势下，太阳能防水系统主要由太阳能光伏板、防水层、控制系统等构成，它可以较好地解决传统建筑屋面防水存在的问题。首先，施工人员先在建筑物屋面铺设防水层，构建坚固的防水屏障，然后安装太阳能光伏板，把收集到的太阳能转换成电能，防止雨水、雪水等进入建筑内部。（如图3所示）在施工过程中，施工人员要选择适当的防水层材料，如普通的高分子防水卷材、防水涂料等，这些材料具有显著的抗老化、防渗透等优势，能大大提高屋面的防水效果。其次，根据工程实际情况，合理设计太阳能电池板，使其既能充分利用太阳能，又不影响屋面的排水性能。最后，安装于太阳能防水系统的控制系统还可以实时监控屋顶防水状态，一旦发现漏水风险，系统将自动发出警报，启动维护机制，将问题的严重性控制到最小。



图3 太阳能光伏板安装示例图

### (三) 智能化施工监控技术的应用

智能施工监测技术在智慧城市建设中具有重要意义，尤其是在地下室防水防渗施工中。为确保结构安全可靠，对地下室防水防渗设计提出了更高的要求。而传统的地下室防水、防渗施工方法主要依赖于人工巡视、经验判断，效率较低，无法从各方面及时发现安全隐患，严重影响了地下室的使用寿命。智能化施工监测技术可以实时监测地下室的渗漏情况，施工人员首先要提前准备先进的监测设备，如湿度传感器、位移传感器等，安装在地下室的关键部位，监测防水层的湿度变化、结构位移等情况，并将数据实时传输至中央监测系统，利用大数据分析 with 智能算法，对采集到的参数进行深度处理，从而准确判断地下室是否存在渗漏风险。当系统检测到湿度升高或结构位移超出控制范围时，系统会发出声光报警信号，并向施工人员发送短信息，以便及时处理，防止漏水情况进一步恶化。

### (四) 渗透结晶型防水技术

渗透结晶型防水技术在智慧城市建设中表现出明显的技术优势，其核心原理是利用活性化学品与混凝土内部水分及未水化水泥颗粒发生反应，形成树枝状非水溶性晶体，堵塞毛细缝隙，实现永久自愈防水。在智能化建设的大背景下，该技术将进一步提升为可监控、可调控的智能化防水系统。在施工过程中，利用纳米级渗析晶材料，结合嵌入式光纤传感网络，实时监测混凝土内部析晶过程及防水层完整性，并将数据无线传输至BIM运营平台，实现动态分析。当系统检测到局部区域结晶度不足时，自动启动自动补料机器人，精确补料。某综合管廊工程应用结果表明，该技术可使结构抗渗等级提高到P12以上，后期维修费用降低40%。在此基础上，结合4D打印技术，实现渗透结晶材料的自适应性沉积，将建筑防水材料推向智能自修复的新阶段。

### (五) 智慧工地平台管理优化

建设过程智慧城市建设是以智慧建筑、智慧科技为基础的。通过运用感知技术，人工智能，大数据，物联网等

现代技术手段提高工作效率。同时，智慧工地平台也能在施工过程中实现施工的优化。例如，在防水卷材防水防渗施工中，首先采用智慧工地平台，对基础进行处理，然后刷处理剂，粘贴附加层卷材，铺第一层卷材，封边，铺第二层卷材，封边，再封边，最后进行自检与验收。在地基清基施工过程中，可利用扫描仪，检查底层杂物。甚至连角落里的杂物，都会在感应到有东西的时候，自动提醒他清理。在涂刷处理剂时，用射频检测仪检测涂料的均匀度，显示出涂料的具体厚度，当超出容许误差时，会自动报警。另外，智慧工地平台可实现对施工过程中所用材料的管理，采用智能识别技术，自动记录材料规格、使用位置等生产情况，以防止材料取得及使用不当。

### 结语

综上所述，智慧城市建设对建筑施工质量提出了更高的要求，而防水防渗作为保证建筑耐久性与功能性完整性的关键技术，其创新性应用意义重大。BIM技术、太阳能防水系统、智能施工监控技术的综合应用，不仅提高了施工的精度与效率，而且大大减少了漏水的风险，延长了建筑物的使用寿命。在未来，随着物联网、人工智能、新型环保材料等技术的不断进步，防水防渗技术必将向智能化和可持续性方向发展。施工企业要积极推进技术创新和标准化管理，保证防水工程质量，为建设智慧城市奠定坚实的基础，最终达到经济、社会、环境三个方面的双赢。

### 参考文献

- [1] 苗艳龙. 智慧城市建筑施工中防水防渗施工技术的应用探析[J]. 智能建筑与智慧城市, 2025, (03): 146-148.
- [2] 张云龙. 浅谈建筑工程防水防渗施工技术应用[J]. 中国建筑装饰装修, 2024, (04): 169-171.
- [3] 杜同辉. 浅谈防水防渗技术在建筑工程施工中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(09): 103-105.
- [4] 冯计强. 建筑工程施工中防水防渗施工技术分析[J]. 工程机械与维修, 2024(02): 171-173.
- [5] 刘勇, 梁超. 建筑工程中防水防渗施工技术的应用[J]. 江苏建材, 2023, (04): 107-108.
- [6] 韩晓黄, 刘改霞, 董晓亮. 防水防渗施工技术在建筑工程施工中的应用[J]. 建筑工人, 2023, 44(11): 24-27.
- [7] 信彦军. 智慧城市建筑施工中防水防渗施工技术的应用探究[J]. 智慧中国, 2023, (10): 87-88.
- [8] 马宏翔. 住宅建筑工程施工中的防水防渗施工技术分析[J]. 建材与装饰, 2023, 19(9): 12-14.

作者简介：朱丽红，1988年10月，男，汉族，黑龙江，本科，中级工程师，研究方向：建筑工程。