

# 地下工程防水施工新技术

杨雪南

中国五洲工程设计集团有限公司 北京 100055

**摘要：**地下工程防水施工新技术的应用不仅体现了对工程结构安全的深刻重视，还彰显了提高使用价值和实现可持续发展的追求。新技术如防水卷材机械固定、预铺反粘、高分子注浆和纳米材料等，在防水施工中展现出显著优势，为地下工程提供了更为可靠的防水解决方案。同时，防水施工前的精心设计与策划、材料选用与质量控制，以及施工过程的严密监控与管理，都是确保防水施工成功的关键步骤，为地下工程防水施工提供了全面、系统的技术支持与管理指导。

**关键词：**地下工程；防水施工；新技术

## 1 地下工程防水施工的重要性

地下工程防水施工的重要性不言而喻，它直接关系到工程结构的安全性、耐久性以及使用的舒适性。在地下工程中，由于地质条件复杂多变，地下水压力、渗透作用和土壤腐蚀性等因素都可能对建筑结构造成损害，导致渗漏问题频发。因此，防水施工不仅是工程质量的基本要求，更是确保地下空间正常使用的关键环节。第一，防水施工能够有效隔绝地下水对建筑物的侵蚀，保护工程结构免受水害破坏。地下水渗漏会导致混凝土结构的耐久性降低，钢筋锈蚀，进而引发结构安全问题。通过采取有效的防水措施，可以显著降低水害风险，保障地下工程的结构安全。第二，防水施工对于提升地下工程的使用价值至关重要。地下空间通常作为车库、储藏室、商业空间等使用，若存在渗漏问题，将严重影响空间的舒适性和使用功能。因此，在防水施工过程中，应注重防水层的完整性和耐久性，确保地下空间在使用过程中始终保持干燥、舒适的环境<sup>[1]</sup>。第三，防水施工也是地下工程节能减排、环保绿色发展的重要体现。渗漏问题会导致地下水资源的浪费，同时还会增加后期维修的成本和难度。通过采用高效、环保的防水材料和施工技术，可以降低对自然资源的消耗和污染，实现地下工程的可持续发展。

## 2 防水施工技术在地下工程中的应用范围

防水施工技术在地下工程中的应用范围十分广泛，涵盖了各类地下构筑物的建设与维护。地下工程作为城市建设的重要组成部分，其防水施工技术的有效应用对于保障工程质量和延长使用寿命具有重要意义。首先，在地铁站、地下通道等交通设施的建设中，防水施工技术扮演着至关重要的角色；这些设施常年处于地下水压之下，防水层的完好性直接关系到乘客的安全和设施的

顺畅运行。防水施工技术通过采用高性能防水材料、优化施工工艺等措施，确保地下交通设施的防水性能达到设计要求。其次，在地下商场、停车场等公共空间的开发中，防水施工技术的应用也至关重要；这些空间一旦发生渗漏，不仅会影响正常使用，还可能对内部设施造成损害。因此，在防水施工过程中，需要针对不同类型的地下室和具体的使用要求，选用合适的防水材料和技术手段，确保防水层的可靠性和耐久性。另外，在地下管廊、隧道等市政基础设施的建设中，防水施工技术同样不可或缺；这些设施通常穿越复杂的地质条件，存在较高的渗漏风险。通过采用先进的防水施工技术，可以有效降低渗漏风险，保障设施的安全运行和维修成本的控制。防水施工技术在地下工程中还广泛应用于污水处理设施、地下储油库、水库、堤坝等重要基础设施的建设和维护中。

## 3 地下工程防水施工中存在的问题

地下工程防水施工中存在的问题是多方面的，这些问题如果不加以妥善解决，将直接影响到防水工程的质量和效果。（1）施工过程中的质量控制是一个重要问题。防水施工涉及到多个环节，如材料选择、施工工艺、现场管理等，每一个环节都可能影响到防水效果。在实际施工中，由于施工队伍技术水平参差不齐、监管不严等原因，导致防水层的质量无法得到保证，甚至出现漏涂、空鼓等质量问题。（2）防水材料的选择也是一大挑战。目前市场上防水材料种类繁多，性能各异，选择适合工程实际情况的防水材料至关重要。在施工中，往往由于选材不当、材料质量不合格等原因，导致防水层不能达到预期的防水效果<sup>[2]</sup>。（3）地下工程的地质条件复杂多变，也给防水施工带来很大的困难。例如，在地下水位较高、土壤渗透性强的地区，防水施工难度更

大,需要采取更为严格的防水措施。在实际施工中,往往由于地质条件了解不足、防水设计不合理等原因,导致防水效果不理想。(4)防水施工中的安全问题也不容忽视。由于地下工程环境特殊,存在较多的安全隐患,如触电、坍塌、中毒等。如果安全管理不到位,一旦发生安全事故,将给施工人员的生命安全带来严重威胁。

#### 4 地下工程防水施工新技术研究

##### 4.1 防水卷材机械固定施工技术

在众多防水施工技术中,防水卷材机械固定施工技术因其独特的优势和灵活性而备受瞩目。防水卷材机械固定施工技术是一种利用专用固定件,如金属垫片、螺钉、金属压条等,将防水卷材机械固定在基层或结构层上的先进施工方法。这种技术相较于传统粘贴方法,能够确保防水层与基层之间的紧密连接,同时提高了防水层的抗变形能力和耐久性。防水卷材机械固定施工技术中,主要使用的是热塑性防水卷材,如聚氯乙烯(PVC)和热塑性聚烯烃(TPO)等。这些材料具有良好的柔韧性和耐候性,能够适应地下工程复杂多变的环境条件。在施工过程中,通过热风焊接技术,使卷材之间形成连续、牢固的防水层,从而有效防止水分渗透。防水卷材机械固定施工技术的优势在于其施工效率高、质量可靠且易于维护。机械固定方式能够确保防水层与基层之间的紧密贴合,避免了传统粘贴方式可能出现的空鼓、脱落等问题;该技术采用的热风焊接技术能够实现卷材之间的连续焊接,大大提高防水层的整体性和密封性;防水卷材机械固定施工技术还具有较好的可维护性,一旦发现局部损坏,可以方便地进行修复或更换;在地下工程防水施工中,防水卷材机械固定施工技术凭借其独特优势和广泛的应用前景,已经成为一种值得推广的新技术。

##### 4.2 地下工程预铺反粘防水技术

近年来,地下工程预铺反粘防水技术逐渐崭露头角,成为地下防水工程的一项重要新技术。地下工程预铺反粘防水技术是指在地下结构的基层上预先铺设一层具有特殊胶粘性能的防水材料,该材料能够与后续浇筑的混凝土紧密粘结,形成一层连续、致密的防水屏障。该技术利用反粘材料的特性,在混凝土浇筑时能够与混凝土内部的水泥水化产物发生化学反应,产生强大的粘结力,从而确保防水层与混凝土结构的紧密结合,达到防水效果。地下工程预铺反粘防水技术的优势在于其施工简便、防水效果持久且适应性强。在施工过程中,预铺的防水卷材可以直接铺设在平整的基层上,无需额外施工处理,减少了施工工序和成本。同时,该技术能够适应各种复

杂的基层条件,包括潮湿、不平整甚至带有部分污渍的基层,都能够有效粘贴并形成良好的防水层<sup>[3]</sup>。由于防水卷材与混凝土结构紧密粘结,能够共同承受地下水的压力和侵蚀,有效延长了防水层的使用寿命。同时,该技术还能够有效防止混凝土裂缝引起的渗漏问题,提高了地下结构的整体防水性能。

##### 4.3 高分子注浆防水施工技术

随着科技的快速发展,防水施工技术也在不断创新,其中高分子注浆防水施工技术便是一项具有显著优势的新技术。高分子注浆防水施工技术主要利用高分子注浆材料,在地下结构裂缝、孔隙等渗漏通道处进行注浆作业,实现防水堵漏的目的。这些高分子注浆材料具有优良的粘结性、流动性和固化性,能够迅速渗透并填充各种细微的渗漏通道,形成一层坚韧的防水层。在实际应用中,高分子注浆防水施工技术展现出多项优势。第一,注浆材料具有较强的适应性,可以在不同的基层条件下进行注浆,包括潮湿、疏松甚至含有杂质的基层。第二,注浆过程快速简便,能够在短时间内形成有效的防水层,显著缩短工期。此外,高分子注浆材料固化后的防水层具有良好的耐久性和抗渗透性,能够有效抵抗地下水的长期侵蚀。值得注意的是,高分子注浆防水施工对施工人员的技能要求较高,需要精确控制注浆压力、注浆量以及注浆时间等关键参数,确保注浆材料能够均匀、充分地渗透到渗漏通道中。同时,该技术也要求施工前对地下结构的渗漏情况进行充分调查和评估,以制定合理的注浆方案。

##### 4.4 纳米材料在地下工程防水中的应用

纳米材料凭借其独特的物理化学性质和优异的性能,为地下工程的防水施工带来了新的解决方案。纳米材料在地下工程防水中的应用主要体现在以下几个方面:(1)纳米材料具有极小的尺寸和巨大的比表面积,这使得它们能够深入到混凝土等材料的微观结构中,与其中的水泥水化产物发生化学反应,形成更加致密的防水层。这种纳米防水层不仅能够有效防止水分渗透,还能提高结构的抗裂性能和耐久性。(2)纳米材料具备自修复功能。在地下工程中,混凝土结构往往因受到地下水压、温度变化等因素的影响而出现裂缝。传统的防水方法难以完全避免这种裂缝的产生。然而,纳米材料可以在混凝土内部形成一种特殊的网络结构,一旦混凝土产生裂缝,纳米材料便能够迅速流动并填充到裂缝中,实现自我修复。这种自修复功能能够显著提高防水层的持久性和可靠性。(3)纳米材料还具有良好的环保性能。在地下工程防水施工中,选择环保、无污染的材料

对于保障生态环境至关重要。纳米材料通常不含有害物质，且在使用过程中不会对环境产生污染。这使得纳米材料在地下工程防水施工中具有很高的应用价值。

## 5 地下工程防水施工新技术实施策略

### 5.1 防水施工前的设计与策划

在地下工程防水施工之前，深入的设计和精心的策划是确保整个防水工程成功的基础。防水设计应充分考虑地下工程所处的环境、结构特点、地下水文条件等因素，制定符合实际情况和工程要求的防水方案。在策划阶段，需要明确防水工程的目标、施工范围、施工时间、资源配置等关键要素，确保施工过程的顺利进行。首先，对地下工程的结构进行分析，确定防水施工的重点区域和难点问题。根据地下水的渗透压力、流量等因素，选择合适的防水材料和施工技术；设计合理的排水系统，确保地下水能够及时排出，避免积水对防水层造成压力；最后，还应考虑施工过程中的安全问题和环境保护措施，确保施工不会对周围环境和人员造成损害。在策划阶段，应明确施工流程、时间节点和资源配置。制定详细的施工进度计划，合理安排施工顺序和作业时间，确保各项施工任务能够按时完成。同时，根据施工进度计划，合理配置施工人员、材料和机械设备等资源，确保施工过程的顺利进行<sup>[4]</sup>。

### 5.2 防水材料的选用与质量控制

优质的防水材料不仅能够提供长期的防水效果，还能保证结构的安全性和耐久性。因此，在防水材料的选择上，必须综合考虑材料的性能、耐久性、施工方便性以及环保性等因素。对市场上的防水材料进行全面了解和比较，选择性能稳定、质量可靠的知名品牌。这些品牌通常有较为完善的生产体系和质量控制体系，能够确保材料的质量。在材料进场时，应进行严格的质量检测。检测内容应包括材料的物理性能、化学性能以及防水性能等。对于不符合质量要求的材料，应坚决予以退货或换货，以确保施工质量。在存储过程中，应注意材料的防水、防潮和防火等措施，避免材料在存储过程中

受到损害。在施工现场，应对材料进行妥善管理，避免材料受潮、污染或损坏。

### 5.3 防水施工过程的监控与管理

在施工过程中，应建立健全的质量监控体系，对施工质量进行全面、系统的监控。第一，应制定详细的施工工艺和操作规程，确保施工人员按照规定的流程和标准进行操作。在施工现场，应设置专门的质量监控人员，对施工质量进行实时监控和记录。对于发现的问题，应及时进行整改和处理，避免问题扩大化。第二，应对施工过程中的关键节点和难点问题进行重点监控。例如，在防水材料的涂刷、粘贴等过程中，应严格控制施工质量，确保涂刷均匀、粘贴牢固。在混凝土结构的防水施工中，应关注混凝土的浇筑质量、振捣密实度等因素，确保混凝土结构的防水性能；在防水施工过程中，还应加强安全生产管理。制定安全生产管理制度，加强施工现场的安全巡查和隐患排查，确保施工人员的人身安全和施工设备的正常运行。

### 结束语

地下工程防水施工是保障工程质量和使用安全的关键环节。随着科技的不断进步，防水施工新技术不断涌现，为地下工程的防水施工带来新的机遇和挑战。本文所探讨的防水施工新技术及其实施策略，旨在提高防水施工的效率和质量，降低渗漏风险，保障地下工程的安全运营。未来，应继续加强防水施工技术的研究和创新，推动地下工程防水施工技术的持续发展。

### 参考文献

- [1]何兴望.浅谈建筑地下工程防水施工的技术要点[J].江西建材,2021,(03): 119-120.
- [2]张晓博.高层建筑地下防水施工质量控制[J].辽宁交通高等专科学校学报.2021,23(3):16-20.
- [3]薄元峰.某高层建筑地下外墙防水层施工质量控制[J].山西建筑.2021,47(1):95-97.
- [4]陆应龙,蒋志强.针对建筑工程地下室防水施工技术及其渗漏的防治措施研究[J].居舍,2021,(33):60-62.