

探讨地铁施工中的防水堵漏技术工艺

□ 磨巧梅 孙宗丹

[摘要] 在地铁施工中经常会出现渗漏问题，对地铁施工质量带来很大影响。本文分析地铁工程出现渗漏的影响因素，提出地铁工程的防水堵漏施工工艺应用，即需要从地铁的明挖结构、暗挖结构、附加防水层和诱导缝4个方面进行施工，在施工过程中要做好质量控制以提高防水性能。

[关键词] 地铁施工；防水堵漏；技术

地铁施工中防水堵漏技术的应用可以有效解决地铁的渗漏问题并提高地铁工程施工的质量，保证地铁在后期能够安全运营。在防水堵漏技术应用中，需要重点对地铁施工中的底板部位、侧墙部位、顶板部位和施工缝等裂缝部位进行防水堵漏处理，重视防水板和混凝土的施工质量和施工过程，加强地铁施工中附加防水层和诱导缝的处理，全方位把控地铁施工的质量。

1 地铁工程出现渗漏的影响因素分析

在地铁施工中经常会出现渗漏问题，主要是受到混凝土的质量、结构和地质等因素的影响。一是地铁混凝土质量较差会降低地铁工程施工的整体质量，对防水堵漏技术工艺的防渗效果产生影响。在实际的地铁施工过程中，相关部门可能为了节省成本而在选购混凝土材料时降低质量标准，导致地铁防水堵漏施工中使用质量不合格的混凝土材料。在搅拌混凝土和浇筑的过程中，如果没有按照混凝土制备规范进行合理调制，也会降低混凝土的质量。在施工后期对混凝土的养护不够重视同样容易导致地铁施工发生渗漏。二是对于地铁工程的混凝土结构而言，混凝土会经常出现变形缝渗漏问题，通常会使用橡胶止水带防止变形缝的渗漏，但橡胶止水带的不规范应用会影响混凝土的密封性和地铁工程的防渗施工质量。三是对于地铁工程的地质环境而言，地铁工程中存在一定范围的软土地基，软土土质的地基处理需要严格按照施工规范进行处理，软土地基得不到科学处理会影响地铁工程地基的稳定性，容易使地基发生变形和渗漏。

2 防水堵漏技术在地铁施工中的具体应用

2.1 地铁施工中明挖结构的防水堵漏技术

第一，采用底板和侧墙部位的防水堵漏措施。对地铁明挖部分的底板和侧墙进行防水堵漏的主要方法是对沥青防水材料进行改性处理，需要使用自粘聚酯胎来调整底板和侧墙的材料性质，在改性处理中将尺寸保持在4mm左右。使用自粘聚酯胎时应当使底板材料和侧墙的沥青防水材料始终处于平整状态，不会发生倾斜和出现尖角等情况，以免不规范的施工影响沥青防水材料的性能。应用防水堵漏技术时应注意施工环境的温度条件，保证温度处于5℃~35℃的范围内，如果温度高于35℃，就要对沥青防水卷材做好遮蔽处理，以免材料长时间暴露在高温环境中，对沥青防水卷材的性能和质量产生影响。在粘贴沥青防水卷材时应当确保粘贴的均匀、密实和完整，即将施工结束时重点注意材料的密封性，避免材料封闭不完全对材料性能和施工效果产生影响。为加强防水材料的防渗性能，可以在施工结束时对防水材料表面涂抹聚氨酯^[1]。

第二，采用顶板部位的防水堵漏措施。在地铁工程的顶板防水层施工和防水堵漏技术的应用中，需要注意在使用涂料之前，先清理干净顶板表面的碎土等物质，顶板在整洁状态下才能进行涂料。如果顶板处于阴阳角的部位，则应在设计阶段尽量采用弧形的顶板形态，方便后期的施工。在地铁顶板的施工过程中，如果顶板出现水渍，需要在涂料前擦拭干净，在完成顶板的防水处理后就可以继续下一个施工环节，以提高地铁施工的整体

[基金项目] 2021年度广西高校中青年教师科研基础能力提升项目“基于‘车辆—轨道耦合动力学’的城市轨道交通及钢轨打磨技术研究与应用”（编号：2021KY1129）研究成果。

[作者简介] 磨巧梅，广西交通职业技术学院路桥工程学院，讲师，工程师。
孙宗丹，广西交通职业技术学院路桥工程学院，讲师，工程师，硕士。

体质量。另外，顶板防水层应保证厚度适中，利用施工中涂料的使用量和涂抹材料的频次来调整防水层的厚度。

第三，采用施工缝和变形缝的防水堵漏措施。地铁施工经常会形成施工缝，对防渗漏效果和施工质量产生很大影响。出现施工缝一方面是因为浇筑过程不够规范，另一方面是因为结构对施工产生影响。对施工缝的处理通常会使用橡胶止水带，其性能和质量与防水防渗漏效果有很大的关系，需要在施工中选择质量好的橡胶止水带对施工缝和变形缝进行处理。地铁工程在设计阶段应当根据施工现场的具体情况对变形缝止水带进行精确定位，在后期施工中，根据前期划定的位置对施工缝进行橡胶止水带的安装处理，完成后应当确保止水带中间的气孔恰好位于变形缝的中心部位。变形缝和施工缝的防渗处理过程应当合理应用防水堵漏技术工艺，确保混凝土施工的规范性和混凝土的密实性。混凝土施工时应注意挡板的位置，以免挡板损坏止水带；在施工中应当规范安装接水槽和相关设施，并且要在侧板附近区域设置凹槽，以便后期的施工作业能够顺利开展。

2.2 地铁施工中暗挖结构的防水堵漏技术

地铁工程施工除了要注重明挖部分的防水堵漏处理，还要在暗挖结构部位合理应用防水堵漏技术，以整体提高地铁工程的施工质量。暗挖结构的防水堵漏需要通过多种施工方法建立防水层，根据暗挖部分的现场情况选择恰当的施工方法，从各个方面提高暗挖部分的防水防渗性能。

地铁工程施工中暗挖结构的防水堵漏经常会用到背贴式和钢边缘两种形式的橡胶止水带。背贴式橡胶止水带可以保证浆液均匀分布，具有很强的密封性；钢边缘橡胶止水带可以对混凝土形成密闭区域，只要橡胶没有变形就不会发生渗漏，同样具有较好的防水防渗效果^[2]。

此外，一方面应当在安装防水板前确保螺栓的紧固性，保障暗挖部分的施工安全。另一方面应当检查好防水板的清洁程度，避免水渍和杂质对后期施工作业造成影响，保证地铁施工整体的质量安全。

在对混凝土进行灌浆的过程中，应当保证混凝土表面的平整性，在施工后使混凝土灌浆施工的沉淀物质附着在土工织物表面，进一步提高防水板的稳固性。在混凝土防水层的灌浆施工过程中，可以把水泥浆涂抹至水孔表面，以提高防水层的密封性能，确保混凝土与橡胶塞具有很好的黏结性，避免混凝土形成施工缝和变形缝。

2.3 附加防水层和诱导缝的防水堵漏施工工艺

地铁工程的防水堵漏施工需要增加多个防水层，在附加防水层的施工过程中，通常会将防水层设置在地铁的迎水面位置。附加防水层的材料类型多种多样，可以使用水泥砂浆、卷材和涂料等材料，通过附加防水层的防水堵漏施工工艺对地铁工程进行有效防水。附加防水层施工工艺在具体应用中需要考虑地铁施工现场的防水施工位置和渗漏情况，根据实际问题采取具有针对性的应对措施，选择合理的附加防水层材料进行防水。如果施工情况复杂，可以选择厚度为1.5mm的EVA合成树脂防水板，也可以选用400g/m²的无纺布衬垫等附加防水层材料进行施工，提高地铁工程各个部位的防水效果。地铁工程项目在施工中会因为结构和施工等问题出现多处诱导缝，可以选择橡胶止水带对混凝土的诱导缝做好防水堵漏处理，橡胶止水带用在连接部位时无须做凿毛处理。需要注意根据施工现场的具体情况选择恰当的止水带类型。例如，地铁楼板处产生的诱导缝可以选择具有遇水膨胀性能的止水带，地铁顶板处形成的诱导缝可以选择能够进行自排水的止水带，也可以使用中埋类型的止水带，选择有针对性的止水带可以保证防水堵漏施工的质量。

3 地铁防水堵漏施工中的质量控制和注意事项

3.1 增强混凝土结构和重点区域的防水性能

在地铁工程项目建设中，需要严格把控防水堵漏施工的质量，尤其要对混凝土结构部分和地铁施工的重点区域进行控制。为此，施工人员需要在混凝土制备的过程中保证调配比例的合理性，还要根据混凝土对强度和收缩性的要求适当加入外加剂来保证混凝土结构的性能。混凝土的最终质量与配置材料的质量有关，应当选择高质量的搅拌物和骨料材料，还可以在搅拌中添加适量的有机纤维，来避免混凝土出现裂缝的问题。另外，对地铁工程重点区域的防水堵漏施工过程进行质量控制，要对地铁施工现场的底板和侧墙等部位进行处理，注浆时要做好预埋准备。

3.2 对施工现场进行合理布局

防水堵漏施工工艺在应用中需要加强施工现场的整体布局，保证施工中混凝土材料和防水材料的质量，全面提高地铁的防水抗渗性能。施工中的混凝土材料应当按照施工需要选择合适的抗渗等级，合理安排外墙主筋保护层的宽度。施工中的防水材料可以选择具有良好结晶性能的材料。施工中的注浆过程可以使用预埋注浆

(下转第95页)