

# 地铁防水施工技术浅析-车站防水

李丹彤

中交隧道工程局有限公司 北京 100024

**【摘要】**在新时代的背景下,我国正在迅速城市化,在城市化进程中,地铁项目是一个重要的建设工程,在缓解城市交通压力和提高城市居民生活质量方面发挥着重要作用。在地铁建设中,为了保证地铁良好的运行性能,地铁站的防水工作非常重要,本文对此进行分析,以协助相关项目的建设。

**【关键词】**地铁;地下车站;防水施工;技术

随着中国经济和社会的不断进步,地铁工程也发生了很大变化。地铁覆盖了我们日常工作生活的方方面面。现在,它是生活中不可或缺的重要因素,其中防水工程作为地铁工程的重要组成部分,作为百年结构工程的主要保护系统起着关键作用,但从目前的发展形式来看,防水问题尚未完全解决,仍然对工程产生负面的影响。所以,地铁建设中地下车站防水施工技术的研究已成为一个非常重要的研究课题。

## 1.地下车站的防水施工必要性

在地铁建设中,地铁站防水建设是关键的施工环节。地铁站经常有渗水和漏水的情况发生,这可能会影响地铁沿线大量受保护的设施和基础设施项目,甚至导致倒塌等安全事故的出现,地铁轨道上的交通都会产生负面影响。此外,如果地铁站发生漏水,往往很难采取相应的维护措施,不仅影响地铁的正常运行,而且还会影响地铁的经济效益,为了防止这种情况发生,地铁建设者应该采取防水措施。在施工期间,地下车站进行适当防水施工,以便地铁以后正常运行。

## 2.地铁施工中地下车站渗水的主要原因

### 2.1.挖掘工作不规范

地铁建设的第一步是挖掘基坑,这对地下车站的防水也很重要,但在实际操作中,工作人员往往忽视这一问题,不太重视开挖工作,不规则操作导致开挖区域超限,在掩埋开挖区域时,由于夯实工作没有到位,导致基础不稳定,施工要求无法满足,如果不采取措施解决这个问题,地铁可能会出现沉降,地铁结构可能会发生变化。此外,雨季降雨量增加等可能会干扰地铁的正常运行,严重时可能引发安全事故<sup>[1]</sup>。

### 2.2.施工过程的防水处理不合格

在施工过程中,如果双缝防水处理不合格,可能会发生渗漏。随着表面温度的变化,水分渗入地下车站,使地铁无法正常运行。当使用混凝土进行粘合和加固时,由于新旧混凝土缺乏有效粘合,会产生裂缝,形成施工

缝<sup>[2]</sup>,当水通过时,可能会沿着这些建筑物的裂缝渗透,影响施工工作。此外,如果工程师在浇筑混凝土时出现操作错误,可能会出现施工缝,这可能是由于混凝土使用不当和振捣工作不足的缘故。

### 2.3.施工材料的质量不符合防水要求

建筑材料是防水工作的基础,尤其是混凝土等材料,其颗粒的质量和孔隙率将直接影响渗透性,如果建筑材料颗粒之间的间隙较大,不符合地铁建设的要求,最终导致水渗入地铁站。振捣混凝土过程是影响其间隙的一个重要因素,而夏季和冬季温度有很大的影响,调节不当也会导致漏水问题。

### 2.4.对防水工程施工的管控力度不够

除了建筑材料的质量不符合防水要求,防水施工过程的质量无法保证,防水施工控制不善也是导致漏水问题的原因。防水施工涉及建筑材料和施工技术等方面,必须控制管理的各个方面,确保防水工程的质量。但在实际控制过程中,管理人员对防水工程的控制不能满足标准,导致水渗入地下车站。

### 2.5.混凝土自防水质量存在缺陷

在地铁施工中,混凝土的自防水施工质量是主要的防水工艺,混凝土的混合配比、运输和浇筑工艺与之息息相关。为了保证施工质量,必须满足施工规范和设计要求。在混凝土的实际施工过程中,许多因素影响混凝土的质量。例如,混凝土原料由于地理条件、天气条件、管理不善导致混凝土质量下降。混凝土混合比选择不当,外加剂选择不合理,浇筑混凝土时,由于浇筑过程中线路长、运输时间长、振动和维护不善等,会影响混凝土的自防水质量,甚至出现裂缝、漏水等缺陷,影响地下结构的质量。

## 3.地铁施工中地下车站防水施工技术

### 3.1.特殊部件防水技术

#### (1)施工缝的防水

在地铁站开挖施工阶段,主要结构有两种类型的施

工缝：纵向缝和环向缝，通常在顶部等位置，环缝之间的距离一般为 16m~24m，无论形状如何，建筑接缝都容易形成漏水，扩大水流范围，甚至对结构造成严重的水侵蚀损坏，因此有必要加强建筑接缝的防水处理，对建筑接缝进行防水处理十分重要。确定施工位置后，钢丝橡胶可固定在施工钢筋上，加强防水性。橡胶止水带应使用对接接头，其他部件应使用工厂接头。浇筑混凝土时进行适当的振捣，提高混凝土的密度和完整性。在这种情况下，施工人员必须拉直止水带，以避免振动造成的偏差或损坏。在开挖现场进行施工时，材料、货物、环境等因素也可能导致施工缝的产生，如果此时没有有效的处理，将会导致渗水。在中间隔墙上的施工缝进行防水工作时，最好使用膨胀止水带。建筑物施工缝表面有凹槽，不能存在杂物。处理侧壁和内部的缝时，使用带孔后附止水带。此外，侧墙的设计，根据系统的特点，可以保留凹槽<sup>[2]</sup>。

### (2) 穿墙管件防水处理

在具体施工过程中，为了正确选择防水材料，使用外围包裹防水施工方法，即地下车站通过防水管层的周围留凹槽，止水环和主管进行完全连续焊接，管道的外表面应涂上涂层，管道应隔热防腐，在管道中间放置遇水膨胀的弹性带，以确保良好的防水效果。

### (3) 变形缝防水施工技术的应用

变形缝的防水结构也有明确的要求，侧壁和底部的变形缝通常使用带孔型背贴式止水带，侧壁应提前保持适当的凹槽位置，但请注意，如果底部上有下翻梁时，结构内部不允许留有凹槽。背贴式止水带放置在防水混凝土上，表面的凸起与防水混凝土紧密结合，以获得完全的密封效果。注浆通过背贴式止水带固定，使浆液均匀渗透到混凝土结构和连接保持装置之间，从而使缝隙真空。因此，将其固定在后支架两侧支架底上。应注意，注浆管的出口距离通常控制在 6~8 米之间。变形缝的止水材料通常用中埋式钢边橡胶止水带等。对侧墙变形缝进行处理时，要进行清理，然后用水保养。在变形缝的位置，用双面自粘改性沥青卷材涂层进行湿铺，涂层厚度为 3mm，宽度为 1000mm<sup>[3]</sup>。这是一种新型防水材料，广泛应用于地下车站墙壁，这可以实现灵活的防水密封效果。浇筑混凝土结构时，有必要确保止水带变形缝处混凝土的密度。此外，顶部和侧壁变形缝两侧的混凝土应提前保留凹槽。这样可以使出现漏水时直接进入，用于填充变形缝的土工布必须严格按照相关规范和标准进行选择，浇筑后检查混凝土是否符合设计强度，然后根据规定铺设防水材料。

## 3.2. 围护结构防水施工技术要点

在建造地铁站时，任何一个过程出现问题都会影响整体防水，因此解决良好垂直度十分重要，只有科学合理地控制垂直度，才能将支撑结构放置在结构线上，使凿除过程不会大面积漏水，从而有效控制防水结构施工的质量，提高地铁站的防水性能。施工时，地铁的围护结构防水等级也为 S8，混凝土表面钢筋的主要保护层厚度应达到 70mm，钢筋的后保护层厚度应达到 50mm。当管道进行预埋时，需要对水泥进行压浆处理<sup>[3]</sup>。

## 3.3. 结构自防水技术

在地铁站防水施工中，主要任务是补偿混凝土的收缩，使其具有更好的抗开裂和抗渗透效果。在工程施工过程中，地下建筑空间的施工防汛登记必须达到 S8，对混合物和其他材料的要求更高，建筑结构厚度应根据规定尺寸独立调整。在混凝土施工过程中，应添加有机纤维，提高混凝土的柔韧性，实现高质量的不渗透性，并将防水混凝土的沉降控制在 120mm 以内。减少外部因素对混凝土凝固时间的影响，同时考虑到与地板的距离。一般来说，防水混凝土需要 1-2 周的维护时间，以减少管道与周围混凝土的收缩和膨胀差异的有害影响，减少管道周围的一些裂缝以及管道周围的漏水现象，避免降低整个结构的密封性，不断改进技术。在防水管道施工技术中，有必要提供周边管线防水涂层。在地下车站的防水管道层周围进行涂层，对通过墙壁保持的管道完全固定，保留相应的凹槽。布置在管道中间的钢管用密封剂或橡胶涂层进行绝缘和保护，膨胀橡胶条用于复杂加工过程。

## 3.4. 结构外防水施工技术

地铁站在防水工程中必须根据外部防水工程的实际情况进行，外部防水结构的施工技术是通过自身结构来提高项目的防水性。在使用中保证混凝土的耐腐蚀性和防水性，注意控制裂缝的大小，混凝土施工质量管理要对膨胀剂和水泥的使用进行调控，防止裂缝收缩，减少混凝土部分的渗水现象。降低温度可以提高混凝土内部的强度，提高混凝土的抗拉强度，减少表面和内部的收缩裂缝。此外，还需要提高混凝土的抗拉强度、选择合理的材料、改善不同阶段混凝土的组成以及提高防水结构的精度和性能。确保结构厚度，提高混凝土质量，防止水泥硬化。为了控制水灰与混凝土的比例，有必要进一步提高混凝土的密度，添加少量粉煤灰，严格控制混凝土的比例，减少部分孔隙的形成，堵塞混凝土的泄漏通道<sup>[4]</sup>。

## 4. 地下车站防水施工保障措施

### 4.1. 选取专业施工队

地下地铁站的建设具有内在的复杂性,选择施工队伍的要求会更高,专业的施工团队在施工过程中非常重要,不仅有丰富的实践经验,而且有相关人员的专业建议。在实践中,结合严格的防水施工质量控制理论,加强施工过程的监督,确保所有环节的最佳施工效果,保证地下车站的质量。施工团队自身的能力,监管水平和标准将直接影响后续施工活动的实施,因为技术人员是运营和各种相关技术活动的关键角色,因此,在现阶段应该集中于提高相关群体的施工水平和标准化能力,只有通过施工团队建设和规范,才能进一步提高最终施工效率,确保最终施工工作的完成,并按照预期的要求开展后续工作。

### 4.2. 保障施工材料的高质量

在实际的地铁施工过程中,工作量往往相对较大,施工时间相对较长,因此建筑材料的使用和储存需要特别注意,其中一些必须非常小心,如果储存过程中出现错误,材料浪费的可能性很大。如果强制使用,则无法保证施工效率。因此,管理人员在加强建筑材料的保护和管理的同时,应根据施工过程合理引入建筑材料。建筑物中最常见的材料是混凝土,许多地铁建设者将供应的混凝土放置在施工现场附近,混凝土未进行保护,直接暴露在空气中,会导致浇筑过程中产生裂缝,大大降低混凝土的不渗透性,改变粘附效果。因此管理人员需要注意混凝土的储存和使用,确保其性能的稳定,以保证施工项目的有效实施<sup>[5]</sup>。

### 4.3. 防水施工前要采取排水措施

在地铁站建设之前,最重要的任务是进行排水工作,保证边坡稳定性,只有这样才能消除坍塌危机。工作的重点应放在排水措施和检查上,以防止地下水和雨水浸没防水层,防水工作应在无水干燥条件下进行。排水施工中采取了两项措施,即自流排水法和井点降水法,自流排水这需要自流条件,如果不满足这一条件,可以使用渗透或机械排水等方法,而井点降水方法是通过凿井将施工现场附近的水位降低到工作面以下。

### 4.4. 对混凝土进行养护

混凝土是地铁建设所需的重要建筑材料,但在地下

车站建设中,它通常暴露在不同的天气条件下,受到多种因素影响,导致热胀冷缩的问题,在这个过程中,混凝土中的裂缝相对常见,随着裂缝加深,混凝土的防水能力将比以前降低。为了最大限度地提高防水的效率,必须有效地保持其性能,以便在地铁正常应用中得到安全保障。一般来说,混凝土浇筑后14天内,需要进养护工作,保持内部热量不导致水分大量蒸发。因此,为了避免表面出现裂缝等影响施工质量,在维护过程中通常需要浇水14天,以确保最终施工的质量和效率,避免施工出现问题和缺陷,还必须充分了解其维护和其他相关工作,以实现裂缝的有效控制,避免影响施工效率<sup>[6]</sup>。

## 5. 结语

如上所述,为了使地下站防水施工效果在地铁施工中达到预期效果,建议现场施工人员积极承担自己的施工责任,坚持质量优先、安全管理、综合规划,合理进行地下车站防水施工。其中,现场施工人员应注重早期识别和预防性管理,以及与地下车站防水施工相关的风险,以防止地下车站防水施工效果达到预期水平。此外,在选择防水施工技术时,施工人员应积极考虑施工现场的实际情况和泄漏问题的具体原因,科学合理选择防水施工技术。通过全体施工员工的持续努力,我国地铁防水工程的质量和效率将进一步提高。

### 【参考文献】

- [1]侯峰.地铁施工中地下车站防水施工技术浅析[J].中国设备工程,2023(04):224-226.
- [2]程维敬,李怀玉.地铁项目中地下车站防水施工技术研究[J].运输经理世界,2022(21):1-3.
- [3]闫晓.地铁施工中地下车站防水施工技术研究[J].运输经理世界,2021(33):1-3.
- [4]谢祥东.地铁施工中地下车站防水施工技术[J].科技创新与应用,2021,11(30):129-132.
- [5]郭涛.地铁施工中地下车站防水施工技术分析[J].中华建设,2021(08):142-143.
- [6]高帅.地铁施工中地下车站防水施工技术研究[J].清洗世界,2021,37(02):91-92.