

地下室底板大体积钢筋混凝土工程容易开裂漏水防治 施工

欧植芳

惠州市仲恺高能建设有限公司 广东惠州 526400

DOI:10.12238/ems.v7i12.16371

[摘要] 在现代建筑工程中,地下室的应用愈发广泛。地下室底板大体积钢筋混凝土工程作为建筑基础的重要组成部分,其施工质量直接关系到整个建筑的安全性和耐久性。然而,该工程极易出现开裂漏水问题,这不仅会影响地下室的正常使用功能,还可能对建筑结构造成损害。因此,深入研究地下室底板大体积钢筋混凝土工程开裂漏水的防治施工技术,对于提高建筑工程质量、保障建筑安全具有重要的现实意义。

[关键词] 地下室底板;大体积钢筋混凝土;开裂漏水;防治施工

引言

在城市建设不断推进的当下,地下空间的开发利用日益受到重视,地下室工程的规模和数量持续增长。地下室底板大体积钢筋混凝土工程作为地下结构的关键部分,其质量状况影响深远。一旦出现开裂漏水问题,会导致地下室内部潮湿,引发霉菌滋生,破坏室内环境。同时,水分的侵入可能腐蚀钢筋,削弱结构的承载能力,危及建筑的整体安全。因此,深入探究地下室底板大体积钢筋混凝土工程开裂漏水的防治施工技术,是保障建筑结构稳定性和耐久性、提升地下空间使用效能的迫切需求。

1. 开裂漏水原因分析

1.1 温度因素

在地下室底板大体积钢筋混凝土工程里,水泥水化热是个大问题。水泥在水化过程中会产生大量的热量,由于大体积混凝土的体积大,热量散发不出去,内部温度就会急剧升高。而混凝土表面散热相对较快,这就导致混凝土内外温差过大。就像一个物体,内部热得膨胀,外部冷得收缩,这样就会产生温度应力。当这个温度应力超过混凝土的抗拉强度时,混凝土就会产生裂缝。

除了水泥水化热造成的内外温差,环境温度的变化也会影响混凝土。如果在混凝土浇筑后,遇到气温骤降的情况,混凝土表面温度迅速降低,而内部温度还比较高,同样会产生很大的温度应力。这种温度应力反复作用,会使混凝土的结构受到破坏,逐渐产生裂缝。而且温度变化还会使混凝土发生热胀冷缩,时间长了,混凝土的内部结构会变得松散,抗渗性能下降,容易出现漏水现象。

1.2 收缩因素

混凝土在硬化过程中会发生多种收缩,塑性收缩就是其中一种。在混凝土浇筑后的早期,水分蒸发比较快,表面的混凝土会因为失水而收缩。而此时混凝土还处于塑性状态,没有足够的强度来抵抗这种收缩,就会产生裂缝。特别是在高温、大风的天气下,塑性收缩会更加明显。比如在露天施工时,如果没有采取有效的保湿措施,混凝土表面很快就会出现问题,出现细小的裂缝,这些裂缝虽然一开始可能很微小,但随着时间的推移,可能会逐渐扩大,影响混凝土的防水性能。

干燥收缩也是混凝土收缩的一种。当混凝土逐渐硬化后,内部的水分会不断蒸发,体积会逐渐缩小。如果混凝土受到外界约束,不能自由收缩,就会在内部产生拉应力,当拉应力超过混凝土的抗拉强度时,就会产生裂缝。地下室底板的混凝土通常会受到地基、钢筋等的约束,干燥收缩时更容易产生裂缝。

1.3 施工因素

混凝土浇筑过程中振捣不密实是个常见问题。如果振捣不充分,混凝土内部就会存在很多孔隙和空洞,这些孔隙和空洞会降低混凝土的整体性和抗渗性。就像一个有很多漏洞的容器,水很容易就会渗透进去。在振捣时,要保证振捣棒插入的深度和间距合适,振捣时间也要足够,让混凝土充分密实。如果振捣时间过短,混凝土中的气泡就排不出来,会形成蜂窝麻面,影响混凝土的外观和防水性能。

施工缝处理不当也会导致开裂漏水。施工缝是混凝土施工过程中不可避免的,但是如果处理不好,就会成为薄弱环节。在施工缝处,新旧混凝土的结合可能不紧密,容易出现裂缝。而且施工缝处的止水措施如果不到位,水就会顺着施工缝渗透到地下室内部。比如在施工缝处没有清理干净,残

留有杂物, 或者没有按照要求设置止水带, 都会影响施工缝的防水效果。

2. 原材料与配合比设计

2.1 水泥选择

在地下室底板大体积钢筋混凝土工程中, 水泥选择很关键, 优先选用水化热低的水泥, 像矿渣硅酸盐水泥就很不错。水泥在水化过程中会产生热量, 水化热高的水泥会让混凝土内部温度急剧上升, 和表面形成较大温差, 容易导致混凝土开裂。而矿渣硅酸盐水泥水化热相对较低, 能减少水泥水化热的产生, 降低混凝土内部温度升高的幅度。^[1]这样一来, 混凝土内外温差就会减小, 温度应力也会降低, 从而减少开裂的可能性。

除了水化热低, 水泥的质量也得有保障。要选择正规厂家生产的水泥, 确保水泥的各项指标符合相关标准。质量不好的水泥, 可能会影响混凝土的强度和耐久性。如果水泥安定性不合格, 会导致混凝土后期出现膨胀、开裂等问题。所以在采购水泥时, 要查看水泥的质量检验报告, 对水泥进行抽样检测, 只有质量合格的水泥才能用于工程中。

2.2 骨料选择

粗细骨料的选择也会影响混凝土的性能。要选择级配良好的粗细骨料, 级配良好的骨料能使混凝土更加密实。粗骨料的粒径大小要合适, 不能过大也不能过小。如果粗骨料粒径过大, 会影响混凝土的流动性和密实性; 如果粒径过小, 会增加水泥的用量, 提高成本。细骨料要选择质地坚硬、洁净的砂, 砂的细度模数也要适中。良好的级配能让骨料之间的空隙更小, 水泥浆能更好地填充这些空隙, 从而提高混凝土的强度和耐久性。

骨料的含泥量也得严格控制。含泥量高的骨料会降低混凝土的强度和抗渗性。泥会包裹在骨料表面, 影响水泥与骨料的粘结, 使混凝土内部结构变得松散。而且泥在混凝土中遇水会膨胀, 进一步破坏混凝土的结构。^[2]所以在用骨料前, 要对骨料进行清洗, 降低含泥量。对于粗骨料, 含泥量一般不能超过1%; 对于细骨料, 含泥量不能超过3%。只有控制好骨料的含泥量, 才能保证混凝土的质量。

2.3 配合比优化

通过试验确定合理的配合比非常重要。不同的工程对混凝土的性能要求不同, 要根据具体情况进行配合比设计。在试验过程中, 要调整水胶比、砂率等参数, 观察混凝土的工作性能、强度和抗裂性能。水胶比过大, 混凝土的强度会降低, 抗裂性能也会变差; 水胶比过小, 混凝土的流动性会变

差, 施工难度增加。砂率也会影响混凝土的和易性和强度, 砂率过高, 会增加水泥用量, 成本上升; 砂率过低, 混凝土容易离析。所以要通过多次试验, 找到一个最适合的配合比。

合理的配合比能提高混凝土的抗裂性能。在配合比设计中, 可以适当添加一些外加剂, 如减水剂、缓凝剂等。减水剂能在不增加用水量的情况下提高混凝土的流动性, 缓凝剂能延长混凝土的凝结时间, 减少混凝土在早期因水化热产生的裂缝。同时, 还可以在混凝土中添加一些纤维材料, 如碳纤维、聚丙烯纤维等, 这些纤维能增强混凝土的抗拉强度, 提高混凝土的抗裂性能。

3. 施工过程控制

3.1 浇筑工艺

在地下室底板大体积钢筋混凝土工程中, 采用分层分段浇筑的方法很重要。分层浇筑可以让混凝土更好地散热, 避免内部热量积聚。因为大体积混凝土一次性浇筑, 水泥水化热产生的热量难以散发, 会使混凝土内外温差过大, 容易导致开裂。分层浇筑时, 每层混凝土的厚度要控制好, 一般不宜过厚。分段浇筑则能保证混凝土浇筑的连续性, 避免出现冷缝。

在浇筑过程中, 还要保证混凝土的均匀性。要让混凝土在整个浇筑面上均匀分布, 不能出现局部堆积或者空缺的情况。可以使用混凝土输送泵等设备, 将混凝土准确地输送到各个部位。同时, 在浇筑过程中要不断观察混凝土的状态, 及时调整浇筑速度和方向。如果发现混凝土有离析现象, 要及时进行处理, 比如重新搅拌等。只有保证混凝土浇筑的连续性和均匀性, 才能提高混凝土的质量, 减少开裂漏水的风险。^[3]

3.2 振捣操作

振捣操作对混凝土的密实度影响很大, 要严格控制振捣时间。振捣时间过短, 混凝土内部的气泡排不出来, 会形成蜂窝麻面, 降低混凝土的强度和抗渗性。振捣时间过长, 会使混凝土产生离析现象, 上层是稀浆, 下层是粗骨料, 也会影响混凝土的质量。一般来说, 振捣时间要根据混凝土的坍落度、骨料粒径等因素来确定。在振捣时, 要观察混凝土表面的情况, 当混凝土表面不再出现气泡、开始泛浆时, 说明振捣基本到位。

除了控制振捣时间, 还要采用正确的振捣方法。可以使用插入式振捣棒, 振捣棒要垂直插入混凝土中, 快插慢拔。快插是为了防止表面混凝土先振实, 而下面的混凝土还存在空隙; 慢拔是为了让混凝土能充分填充振捣棒拔出后留下的

孔洞。振捣棒的插入间距要合适,一般不宜过大,要保证相邻的振捣棒能覆盖到整个浇筑区域。在振捣过程中,要避免振捣棒碰到钢筋和模板,以免影响混凝土的结构和外观。

3.3 养护措施

加强混凝土的养护能减少收缩裂缝的产生。覆盖保湿是一种常见的养护方式。在混凝土浇筑完成后,要及时用塑料薄膜、草帘等材料覆盖在混凝土表面,防止水分蒸发过快。塑料薄膜能起到很好的保湿作用,让混凝土在潮湿的环境中进行水化反应,提高混凝土的强度。草帘不仅能保湿,还能起到一定的保温作用,减少混凝土内外温差。^[4]在覆盖时,要保证覆盖材料与混凝土表面紧密贴合,不能有缝隙。

蓄水养护也是一种有效的养护方法。对于地下室底板这种大面积的混凝土结构,可以在混凝土表面四周设置挡水埂,然后向里面蓄水。水的深度一般要保持在一定范围内,这样能让混凝土表面始终处于湿润状态。蓄水养护能为混凝土提供充足的水分,促进水泥的水化反应,减少收缩裂缝的产生。

4. 裂缝处理与防水施工

4.1 裂缝检测

在地下室底板大体积钢筋混凝土工程中,及时发现裂缝很关键。采用无损检测等方法能有效地找出隐藏的裂缝。无损检测不会对混凝土结构造成破坏,比如超声法,它通过超声波在混凝土中的传播情况来判断内部是否存在裂缝。如果混凝土内部有裂缝,超声波的传播速度、波幅等参数就会发生变化,通过仪器就能检测出来。还有红外热像法,利用混凝土表面的温度分布差异来发现裂缝。

发现裂缝后,要对裂缝的宽度、长度等进行准确测量。可以使用裂缝测宽仪来测量裂缝的宽度,这种仪器能精确到毫米甚至更小的单位。测量裂缝长度时,可以用钢尺等工具进行测量。准确掌握裂缝的参数很重要,这有助于判断裂缝的严重程度,为后续的裂缝修补提供依据。不同宽度和长度的裂缝,其修补方法和要求是不一样的。

4.2 裂缝修补

根据裂缝的大小和性质,要选择合适的修补方法。对于宽度较小的裂缝,可以采用表面封闭的方法。表面封闭就是在裂缝表面涂抹一层防水涂料或者密封胶,防止水分进一步渗透。这种方法操作简单,成本较低,适用于一些对结构影响较小的微小裂缝。而对于宽度较大、深度较深的裂缝,压力灌浆是比较合适的方法。^[5]压力灌浆是将灌浆材料通过压力注入裂缝中,填充裂缝空隙,使裂缝处的混凝土重新结合在一起,恢复其强度和整体性。

在进行裂缝修补时,要确保修补质量。无论是表面封闭还是压力灌浆,都要对裂缝表面进行清理,去除灰尘、油污等杂质,保证修补材料能与混凝土良好结合。在压力灌浆时,要控制好灌浆压力和灌浆量,确保灌浆材料能充分填充裂缝。修补完成后,要对修补部位进行检查,看看是否还有渗漏现象,修补材料是否牢固。如果发现问题,要及时进行返工处理。

4.3 防水施工

在地下室底板表面施工防水层能提高地下室的防水性能。常见的防水方式有卷材防水和涂料防水。卷材防水是将防水卷材铺设在地下室底板表面,卷材具有良好的柔韧性和防水性能。在铺设卷材时,要保证卷材与基层粘贴牢固,卷材之间的搭接宽度要符合要求。涂料防水则是将防水涂料涂刷在地下室底板表面,形成一层防水膜。

防水施工质量直接关系到地下室的防水效果。在施工前,要对地下室底板表面进行处理,使其平整、干燥、洁净。施工过程中,要严格按照施工工艺进行操作。比如在涂刷防水涂料时,要控制好涂刷的厚度和遍数,保证防水膜的完整性。在铺设防水卷材时,要注意卷材的铺贴方向和顺序。施工完成后,要对防水层进行质量检查,如进行蓄水试验等,确保防水层没有渗漏现象,能有效地防止地下水渗透到地下室内部。

5. 结语

地下室底板大体积钢筋混凝土工程开裂漏水防治施工是一个系统而复杂的过程。从原材料的选择与配合比设计,到施工过程的严格控制,再到裂缝的处理与防水施工,每一个环节都至关重要。通过对开裂漏水原因的深入分析,采取科学合理的防治措施,可以有效减少裂缝的产生,提高地下室底板的防水性能。

[参考文献]

- [1]何永华.大型厂房地下室底板复合防水体系施工技术[J].四川建材,2025,51(06):175-178.
- [2]王月川,刘孟昕.建筑工程建设中的地下室防水施工技术[J].建设机械技术与管理,2025,38(03):54-55+58.
- [3]洪思远,杨珑,余香芸.已完工工程地下室三层漏水原因检测鉴定分析[J].江西建材,2023,(09):43-44+47.
- [4]南建平.建筑工程地下室底板大体积混凝土施工技术研究[J].科技资讯,2025,23(13):162-164.
- [5]黄国军.建筑工程地下室底板大体积混凝土施工技术要点[J].居业,2025,(07):91-93.