

解析水利水电工程施工中混凝土裂缝处理技术

敬留伟 徐德澍

黄河工程咨询监理有限责任公司

[摘要]在实际水利水电工程中,裂缝现象难以避免,所以对裂缝修补技术进行研究意义重大。结合以上分析可知,混凝土裂缝与工程质量之间密不可分,只有在工程前期做好裂缝分析工作,才可以最大程度地避免后续工程结构中发生裂缝现象,从而节约大量的维护资金。

[关键词]水利水电工程; 施工; 混凝土裂缝

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.676

1 混凝土裂缝产生原因

1.1 干缩性裂缝

干缩性裂缝是非常常见的混凝土裂缝,在实际施工过程中,由于混凝土内外部环境因素影响不同,导致水分蒸发速度不同。铺设的混凝土表面水蒸气蒸发比较快,内部水分蒸发速度十分缓慢,这就致使内外结构因为水分存在不平均产生不同弄程度的变形。特别是在日照强烈和风力较大等条件下,混凝土表面水分游离蒸发迅速,外部水蒸气蒸发后结构变形较大,内部因为水蒸发慢结构变形缓慢,内外形成结构差,进而产生拉力,最终导致整体结构产生裂缝。干缩性裂缝的特点是,裂缝形成的形状没有规律性,并且裂缝宽度比较大,对工程结构影响巨大。

1.2 沉陷性裂缝

沉陷性裂缝的产生原因比较复杂,但通常情况下最主要的原因来源于土质问题或者结构模板刚度不够。例如,在建造结构地基时,土质松散,并且土质分布不均匀,在对地基进行回填操作时没有压实,在工程进行当中或者工程结束后,就会产生基层土逐渐沉降,或者塌陷等现象,由于部分工程结构没有了向上的支撑力量,这就会使工程结构内部形成较大的剪切力,产生裂缝。裂缝的方向也有迹可循,裂缝会与地面保持垂直状态,或者成30~45度的夹角,并沿着这个方向发展。在沉降现象逐渐趋于稳定后,裂缝长度和宽度也会逐渐稳定,不会向着更严重的方向发展。但如果塌陷严重,再加上工程结构比较沉重,受到的载荷力也会越大,裂缝宽度进一步发展的可能性较大,通常沉陷性裂缝难以处理,最好的处理方式就是在前期探测,在工程进行过程中加强观测力度。

1.3 温度性裂缝

温度性裂缝在实际工程建设中比较常见,从混凝土浇筑到混凝土硬化这个过程中,水泥水化就会产生一定的热量,并且水利水电工程的混凝土结构体积一般都非常巨大,这就会导致混凝土结构内部的温度非常高,并且这种热度不容易散发,外部温度持续降低,这种内外温度差就会使混凝土结构产生拉力,在拉力大于混凝土相互之间的吸附力时,会出现温度性裂缝。另外一种情况就是,在施工过程中遇到寒潮或者温度骤降,也会使混凝土结构表面产生变形,进而发生裂缝现象。这种因为内外温度差所导致的裂缝,特点就是裂缝中间比较宽,裂缝两端比较细。不过随着冷却降温后,裂缝变化程度不会太明显。

1.4 塑性收缩裂缝

塑性收缩裂缝的产生时间段发生在在水泥凝最终凝固前的塑性阶段,这个时间段里,混凝土强度小,这一阶段的水化反应也是最剧烈的,分子链在逐渐形成的过程中会存在水分蒸发快和不均匀沉降等问题,进而成为塑性收缩裂缝产生的原因。影响塑性裂缝通常有三个要素,分别是水与水泥的比例、混凝土的凝固时间和使用水泥的自身性质。塑性收缩又分为失水凝缩、化学减缩、沉降收缩三种收缩方式。

2 混凝土裂缝处理技术

2.1 表面修补技术

在混凝土裂缝较小并且对整体结构没有太大影响的情况下,可以使用表面修补技术进行操作,目的是为了防止裂缝进一步扩大。通常处理方法是在裂缝的表面涂抹环氧胶泥或者水泥浆,也可以在其上面涂抹一层保护材料,例如油漆、沥青等。表面处理法还可以根据其修理目的分为表面补贴法和表面涂抹法。表面补贴法通常在裂缝较大时使用。一些裂缝出现后可能伴随着漏水,并且无法找到漏水的位置,一些裂缝存在变形和无法确定是否露出钢筋等问题,在出现这些情况的时候,可以选择表面补贴法,在修补材料上,表面补贴法可以选择土工膜,也可以根据实际工程环境来选择合适的贴补片。表面涂抹法的使用情况是,裂缝较小,混凝土中的钢筋等结构也可以确定没有露出现象,裂缝不会漏水,并且裂缝不会发生再次变形。

2.2 灌浆嵌缝封堵技术

灌浆技术是在水利水电工程中比较常用的封堵技术,通常在缝隙较大的实时候,并且裂缝可能对工程结构有影响,或者需要混凝土结构必须具备防渗作用时就需要使用灌浆封堵技术。在操作过程当中,要求需要提前选择合适的压力设备,再通过压力设备将胶结材料用压力填补到裂缝当中,在胶结材料通过一定时间的风干后就会与混凝土结构形成一个整体,通过这种方式实现对混凝土裂缝的封堵目的,这种方式有利于结构的稳定,并且有较好的防渗透等作用。

2.3 结构加固技术

在大型工程中经常出现裂缝过大从影响混凝土结构的现象,这时就需要利用结构加固技术来防止裂缝进一步扩大,预防裂缝对整个混凝土结构造成更大的影响。在结构加固技术中有几种比较常用的加固方式。

(1)在原有混凝土结构的基础上对其横截面积进行加大,通过加大横截面积可以增加结构的整体承载能力,加大横截面积在当工程中应用比较广泛,便于施工,缺点就是施工周期比较长,并且工程量比较大,后期的养护耗费人力物

力也比较多。

(2) 围套加固法也同样需要在尺寸允许的情况下使用的加固技术。需要在结构外部包上钢筋围套，以此来增加承载能力，适用于尚未完全破碎的结构加固。

(3) 预应力加固法也是比较不错的加固方式。此种方法在施工上比较便捷，不需要使用太多的设备，并且加固效果好，可以十分有效地提高整体结构的承载能力，并且从经济角度上来看，优于大部分加固方式。

结构加固还有增设支点加固法和喷射混凝土加固等方法，在这些方法的选择上，还需要结合具体的环境要求，从经济效益等方面进行考量，为选择最优的加固方式提供参考。

2.4 混凝土置换技术

在混凝土结构发生破碎现象，受损严重时，为了让混凝土结构继续使用，就需要利用到混凝土置换技术，操作中，需要将原有的破碎混凝土进行拆除，然后利用新的混凝土或者其他材料进行填补，以达到混凝土置换，结构再次利用的目的。此种方法同样具有施工便捷、成本低等优势，这种方式对整体工程结构破坏较小，加固后对结构重量不会构成影响，不需要考虑后续承重相关问题。但缺点是施工周期长、粘性比较差。

2.5 电化学防护技术

当前电化学防护技术通常分为三种，分别是阴极防护、碱性复原和氯盐提取。电化学防护技术的原理是利用电化学作用，来改变钢筋混凝土周围的环境，从而让钢筋变得钝化，进而不容易发生化学反应，防止环境对其腐蚀。这三种方式在实际工程当中，已经被广泛使用。其中，阴极防护法的总体原理是阻止钢筋表面自由电子的释放，阻止钢筋表面的阳极反应，达到钝化钢筋的目的。电化学防腐的优势是可以有效起到长期防护的作用。

2.6 仿生自愈合技术

混凝土结构具有高强度、耐久度高等优势，但其相应的也会存在一些劣势，混凝土自身的脆性极易导致结构后期的变形裂缝等问题。而仿生自愈合技术可以让混凝土裂缝自行愈合，这项技术的发明可以有效提高工程质量，所以得到了广泛研究。仿生自愈合技术通常被叫做自愈合技术，是一种新型研发出来的裂缝处理技术，其主要裂缝愈合原理是，利用仿生物学原理，在裂缝产生时，通过自身分泌物的方式，来对细微的裂缝进行修补，使其具有自愈合功能。在工程建设当中，需要在混凝土结构中添加一些可以促进愈合的材料，例如液芯纤维和粘结剂胶囊等，在混凝土出现裂缝时，这些材料就会产生作用，分泌出粘合纤维等物质对材料自行修补。当前自愈合技术还存在一些缺点，例如，自愈合速度与外界温度、湿度以及裂缝大小密切相关，胶囊自愈合受限于胶囊的体积和材料影响，技术使用复杂，会影响施工的简易性，并且此种技术目前只能自行修复较小的裂缝，对于裂缝较大的情况下，修复效果并不达标。

3 混凝土裂缝预防措施

3.1 优化设计配比

混凝土材料配比在工程建设当中有十分重要的地位，需要综合的考量工程结构特点、工程所处的环境情况、施工时采用的各种工艺以及工程后期所需要达到的承载强度等。因此，混凝土在配比设计中是否足够科学标准，直接决定了工程后期可以达到的效果。混凝土材料选择合适的配比可以有效起到裂缝预防的作用，是规避混凝土结构裂缝的关键。所以，在工程进行当中，需要提前进行试验研究，查看比例是否会使结构后期产生裂缝，在选择水泥型号时应注意，虽然水泥等级越高，其刚性越强，但在粘合性上会不达标，施工后期就会有裂缝产生。在添加剂选择上也需要根据实际情况进行调整，对材料混合工人的培训也应当注意，充分将运输过程等因素对混凝土使用时的影响考虑进去，才能保证起到预防裂缝的作用。

3.2 分析土层性质

在工程施工前期，需要对土层性质进行透彻的分析，以此为根据，避免施工过程中土层不均匀、回填不实等造成的结构地基塌陷的问题，确保地基可以有效地对混凝土结构起到支撑作用，防止沉陷性裂缝的发生。

3.3 及时降低温度

温度会影响混凝土的硬化过程，所以在温度上需要有合适的把控力度，才能避免裂缝的产生。第一，选择干性质的水泥，加入塑化剂等其他材料来减少水泥的用量，或者加入适量冷水，可以有效减少水热化现象的发生。第二，天气过热时需要对混凝土表面及时降温散热，温度骤降时需要进行保温工作，防止未彻底硬化的混凝土结构出现温度梯度。

3.4 选择合适材料

材料选择是直接影响到工程质量和其后期裂缝问题的主要原因。在选材过程中，需要提前做好准备工作，做好工程结构的整体分析，需按照国家制定的标准为参考依据进行严格的把控，禁止为了节约资金采购质量较差的工程材料，以此来确保工程后期不会出现裂缝情况。

4 结语

在我国基础性建设中，水利水电工程具有极其重要的地位，通过水利水电工程，可以对水资源进行有效的利用。由于其工程量十分庞大，在工程建设当中会存在很多问题。混凝土裂缝一直都是建设过程中经常遇到的问题，混凝土裂缝会影响工程质量的稳定性，对工程安全性造成威胁。

参考文献

- [1] 李辉, 周营, 宋成镇. 浅析水利水电工程施工中混凝土裂缝处理技术[J]. 华东科技(综合), 2020, 000(004): 1-2.
- [2] 樊守亮. 分析水利水电建筑工程中混凝土裂缝的防治[J]. 科技创新与应用, 2020322(30): 129-130.
- [3] 杨绪辉. 水利施工中混凝土裂缝产生的原因及防治措施[J]. 工程建设与设计, 2020(16).
- [4] 苏宁. 火电厂环保设施节能改造技术探索[J]. 电力设备管理, 2020(09): 130-132.