

水利施工中混凝土裂缝的主要原因及防治技术

代万全

中国葛洲坝集团第三工程有限公司

摘要:在大坝、码头、闸墩初广泛有着混凝土的应用。在水利施工中,混凝土是最常用的轻量型施工材料。在施工的过程中要对混凝土自身的状态进行一定的控制。混凝土的固有特性决定了它是一种韧性不足,“脆性有余”的建筑材料,非常容易在外界因素的扰动下发生开裂。裂缝的存在对于水利建筑物的影响是非常大的,影响水利建筑物的使用寿命,因此,有关混凝土裂缝的研究问题一直是水利施工中讨论的重点。

关键词:水利施工;混凝土裂缝;防治技术

在水利工程中混凝土的被广泛的应用,是基础性施工材料。但是混凝土自身会发生约束、自身变形、水化放热等反应,导致混凝土在硬化的过程中,很难达到合适的要求。少量的裂缝对混凝土自身的结构并不会造成多大的影响,但是由于在水利工程中,混凝土大量的时间接触水,因此,一点微小的裂缝都会加快水分的渗透,加快混凝土的老化。如果预防处理措施做得不到位,很可能会引起整体结构的不稳定性,对水利工程的安全质量造成一定的影响。

一、混凝土裂缝的预防办法

(一) 化学反应引起的裂缝及预防办法

从混凝土开始拌和后,自身会产生碱性离子,混凝土中的活性骨料会与上述离子发生化学反应,产物会吸收周围环境中的水分,而引起混凝土的结构膨胀,造成自身结构的开裂,以及混凝土性能上的不达标。这种裂缝涉及的范围大,属于内部材料性能的不达标。因此,一旦发生结构改变没有太好的补救办法,只有在混凝土开始拌和时就开始预防。首先,要选用低碱或无碱的外加添加剂以及低碱性水泥。而是在添加辅料的过程中,尽量选取碱活性小的骨料。三是为了防止化学反应的发生,应当添加合适的掺合抑制碱性骨料反应,在混凝土拌合的过程中,要保证混凝土的总碱量不超过 $3\text{Kg}/\text{m}^3$ 。^[1]

(二) 温度裂缝及预防

1. 加强混凝土养护工作的开展,及时的在混凝土浇筑后用麻片、舒润的草帘等覆盖在混凝土的表面。并定期的进行洒水养护,适当增强养护时间;
2. 尽量选择低热水泥或是中热水泥。例如粉煤灰水泥以及矿渣水泥等;
3. 加强对混凝土温度的监控,及时的采取保护,冷却措施;
4. 减少水泥用量,控制用量在 $450\text{kg}/\text{m}^3$ 以下;
5. 在混凝土中掺加具有缓凝、增塑、减水作用的外加剂,适当的改善混凝土拌合物的保水性、流动性,减少水化反应的放热,推迟最高温度出现的时间;
6. 降低水灰比,控制在0.6以下;
7. 将混凝土的搅拌加工工艺进行适当的改进,在三冷技术的基础上,采用二次风冷工艺,使混凝土在进行浇筑时具有较低的温度。

(三) 干缩裂缝的预防措施

1. 控制好混凝土的配合比,同时添加合适的减水剂;
2. 选用收缩量较小的水泥。例如粉煤灰硅酸盐水泥以及低热水泥;
3. 控制好配合比重的加水量;
4. 加强混凝土的早期养护工作;
5. 在混凝土结构职工设计合适的收缩缝。

(四) 塑性裂缝的预防措施

1. 在混凝土将要终凝前对混凝土表面进行喷洒养护;
2. 在浇筑混凝土之前,将模板以及基层均匀湿透;
3. 严格控制水灰比。加入高效的减水剂来增加混凝土的易性,减少水及水泥的用量;

4. 选择干缩值较小的早期强度较高的普通硅酸盐水泥。

二、混凝土裂缝防治办法

(一) 表面修补法

这是一类最常见的修补办法,适用的情况也较为局限,主要适用于深进裂缝的处理,以及对表面结构没有影响的表面裂缝的处理。应用办法是将环氧胶泥、抹灰浆等涂抹于裂缝的表面。或是在混凝土表面刷以沥青,油漆等防腐材料^[2]。既能达到预防混凝土开裂,也能达到防止混凝土受到水分的影响。可以进一步的提升混凝土表面的密封效能,在混凝土表面粘贴玻璃纤维布等等措施。

(二) 仿生自愈合法

这是一类近几年逐渐兴起的裂缝处理技术。研发这项技术的灵感时来自生物组织在某部位受到创伤时,能够分泌修复因子,使创伤处自动愈合的机理。因此,可以在混凝土的组分中添加某种特殊的物质,以达到混凝土裂缝重新愈合的目的。例如可以在混凝土内添加胶囊以及含粘结剂的液芯纤维等物质,在内部构建出智能仿生性混凝土愈合网络,当出现裂缝时,液芯纤维可以自动达到混凝土愈合的目的。

(三) 电化学防护法

在混凝土截至中,施加电厂实现混凝土自身所处环境的改变,使铁与空气中的介质发生电化学反应,直至发生钢筋钝化,从而实现防腐的目的。目前广泛使用的三种电化学防腐办法有碱性复原法、氯盐提取法,以及阴极防护法。

(四) 混凝土置换法

这是一类专门针对混凝土自身发生严重损坏的保护方法,实施办法先剔除表面已经发生损坏的混凝土,其次,置换其他的材料或是新的混凝土。目前被广泛使用的置换材料有:砂浆、改性聚合物以及水泥砂浆。普通混凝土等。

(五) 结构加固法

结构加固适用于出现的裂缝影响到混凝土自身结构的稳定性时。在进行结构加固中通常采用以下几种办法:喷射混凝土混合加固、增设支点加固、粘贴钢板加固、采用预应力法加固、在构件的角部外包型钢以及使混凝土表面的横截面积加大等等。

(六) 嵌缝、灌浆封堵法

在裂缝封堵的办法中,最常用嵌缝法。实施的办法是沿着裂缝凿槽,在裂缝中添加刚性止水材料或是塑性材料等等。采用的刚性止水材料包括:聚合物水泥砂浆;常用的塑性材料包括丁基橡胶、塑料油膏以及聚乙烯胶泥等。

对于有防渗要求的裂缝修补以及对整体结构性有影响的主要采用的是灌浆法。灌浆的过程中,将胶结材料利用压力设备压入混凝土的裂缝中。当胶结材料完全硬化至与混凝土形成统一的整体时,就可以实现封堵加固的目的。目前常用的胶结材料有聚氨酯、甲基丙烯酸酯、环氧树脂以及水泥浆等材料。

结束语

为了提高水利工程的施工质量和使用效果,在水利工程的施工过程中一定要严把质量关,岁混凝土内外部间的温差进行控制,并且在使用的过程中提高对混凝土的养护力度。在进行混凝土拌合的过程中就做好对混凝土裂缝的预防工作,减少后期养护费用的投入,从根本上减少混凝土出现故障的概率,增加混凝土建筑的使用寿命。

参考文献

- [1] 张茹.大U形混凝土衬砌渠道冻胀破坏力学模型及数值模拟[D].西北农林科技大学,2007.
- [2] 孙日荣.水利工程施工中砼裂缝产生的原因及防治措施[J].内蒙古科技与经济,2018, No. 403(09):74-75.