

大体积混凝土结构裂缝控制的综合措施

鲁阔天¹ 徐爽²

1. 沈阳大玺鑫环工程有限公司; 2. 沈阳市工程建设监理咨询有限公司

[摘要]近些年来,随着中国经济社会的快速发展,房屋数目与日俱增,其总面积还渐渐扩展。但是,如今很多电力工程完工没过多久便发生了严重的品质难题,砼裂痕是严重影响电力工程选用的一个重要难题,砼裂痕不但危害建筑设计品质,减少其选用基本功能,还可能对居民的生活安全构成极大威胁。因此,加强混凝土裂缝的建设,是建筑业必须开展的工作。

[关键词]大体积混凝土; 结构; 裂缝控制; 措施

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.1575

引言

体积大的混凝土应避免使用高强度等级的混凝土,高强度的混凝土必然要使用高强度的水泥,冷凝产生的水合热会破裂并且难以控制。在施工过程中,施工人员应当留意采取合理、有效的施工保护措施。裂痕往往是应由不合理的施工过程或者施工人员偷工减料导致的。

一、大体积混凝土结构裂缝的形式

(一) 微观裂缝

微裂缝是指宽度小于0.05毫米的裂缝,肉眼不可见,不规则分布,不沿横截面穿透。一般来说,有微裂纹的结构能够承受拉力,但在结构的某些薄弱部位,即拉力较高的地方,微裂纹很容易在拉力的作用下发展,成为贯穿整个结构部分的裂纹。

(二) 宏观裂缝

宏观裂缝是指间距在0.05米以上的裂痕,可以用肉眼看见,是中观裂痕发展的结果。宏观裂缝可分为垂直裂缝、水平裂缝、斜向裂缝、斜向裂缝形成的螺旋形裂缝、表层裂痕、深层裂痕、贯穿性裂痕、稳定裂痕及不太稳定裂痕,依据状况不同,可分成无害裂痕及有害裂痕。

二、大体积混凝土结构裂缝产生的原因

(一) 水泥水化热引起的温度应力和温度变形

因为粉煤灰在水化过程中能产生大量的热量,砼内部的环境温度能下降到60℃左右甚至于更低。最高温度出现在浇筑后3-5d,如果混凝土内外温差大,便能出现环境温度应力及变形。环境温度应力与框架结构的大小有关,在一定范围内,砼框架结构会越大,温度应力越大,开裂的可能性就越大。

(二) 内外约束条件的影响

在砼内部,粉煤灰的水化冷促使中心变得更冷,招致长时间的热胀冷缩,在中心产生压应力,在表层产生拽应力。每当拉应力高达砼的抗拉强度系数及构件的束缚作用时候,便能发生裂痕。

(三) 浇捣时外界气温变化的影响

砼在施工过程中常常受外界环境温度变动的影响。一般而言,外界环境温度会越低,砼的浇注环境温度会越低,当环境温度上升时,尤其是在环境温度最高时候,砼内外温差大,环境温度应力减小,引发开裂。

(四) 砼的收缩变形

1. 塑性变形收缩裂痕主要是因为砼硬化之前,下部砼的均匀沉降受到限制,其总体水平方向的收缩比垂直方向的收缩大,在构件或者砼集料很大,或者砼图形总面积很大的状况之下,能形成不规则的细裂痕非常容易形成不规则的细裂痕。
2. 表面积变形: 砼硬化之后,其表面积因收缩及膨胀而是发生变化,范围从 40×10^{-6} 到 100×10^{-6} 。温度越高,水泥用量越大,体积变形往往越大。
3. 干燥收缩变形: 砼中80%的空气应该加热,大约20%的空气应该粉煤灰来凝结。30%的自由空气的初始经济损失几乎不会引起收缩,但随着混凝土继续干燥,20%的吸附水分会逸出并可能导致干燥收缩。因为表面的干燥收缩快,中心的干燥收缩慢,表面的干燥收缩被中心的砼所阻断,导致表面的张力及开裂。
4. 对于砼均匀性的影响: 砼的拌和或者浇注过程中,因为坍落度、掺量、石块的大小及多样性及振动的不同,能影响砼的均匀性,导致抗拉强度不太均匀,在收缩变形过程中导致应力分散,招致裂痕。

三、大体积混凝土结构裂缝的控制措施

(一) 原材料方面的控制

1. 应优先使用低热水化水泥,例如,粉煤灰、矿渣硅酸盐水泥等,也可以使用火山灰硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥。
2. 选用中、细砂砾及5~31.5mm或者5~40mm粒径级再配的石块,是控制泥量在1.5%以上,倘若泥量有过低,能影响砼的硬度,促使砼在本身内力之后出现突变的地方它们非常难在将受的框架结构上产生裂痕。
3. 外部添加剂的抉择是合理的。在砼中掺加减水剂之后,减水剂原子可以降解相同的磁场(通常为正电荷)而是定向于水泥混合物表层,进而使水泥混合物互相扩散,形成静电斥力,使内聚的结构释放出破坏力,包裹住部分水,加入流动,以便有效地提高混凝土混合物的流动性。在混凝土中添加缓凝剂可以增加水泥水化过程中单位时间的热量释放,这有助于减少混凝土开裂。

(二) 施工中控制大体积混凝土温度的方法

1. 温度控制措施应建立在严格的科学基础上,不仅要有温度控制要求,还要计算出混凝土的温度应力老化。采用温度和应力的“双控”方法,最大限度地避免结构裂缝的发生。
2. 根据时间上的温度变化,应调整保温和维护等各种措施,尽可能防止开裂。
3. 脱模时间应提供一个合理的时间范围,考虑到温度和外部环境的影响,此时应控制温度来脱模混凝土。
4. 修复工作做得很好,浇筑混凝土后,经常喷水进行修复。夏天容易暴晒,保养时间应延长到28d以上,并特别注意保湿,冬天应采取保温、覆盖等措施,防止温度梯度过大。

(三) 延缓混凝土的降温速率

大体积混凝土浇筑后,必须及时完成混凝土保温和防潮工作。保温层可以降低混凝土受热阶段内外温差,防止表面裂缝的发生。

(四) 保温及养护

混凝土龄期小于28天,为防止出现裂缝,应采取表面绝缘措施。外墙保温材料选用土工布覆盖,并应在温度骤降前铺设在混凝土外侧;外墙保温的混凝土内侧表面温差较小(一般超过10℃)时方可拆除;立即浇筑一块混凝土,在夜间或温度下降期间拆模应避免,如果预计脱模后混凝土外表温度下降可能超过6-8℃,应及时采取覆盖或其他保温方法。

结束语

混凝土开裂的原因很多,但归纳起来有以下几个原因:水泥水化热的影响、外部温度变化的影响、混凝土的收缩、不合理的施工、不纯的原材料和地基的不均匀沉降。在大体积混凝土的情况下,主要的影响是温度。如果不保持,混凝土凝固时表面的干燥收缩和变形与内部约束结合在一起,这往往导致开裂。

参考文献:

- [1]董瑞. 简要论述大体积混凝土施工中控制裂缝的综合措施[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2013, (9).
- [2]张桂芳. 谈大体积混凝土结构裂缝控制的综合措施[J]. 山西建筑, 2012, (9). 111-112.
- [3]朱晓光, 张天阳. 浅谈大体积混凝土结构裂缝产生原因与预防措施[J]. 黑龙江科技信息, 2009, (12). 242.
- [4]张春学, 祁孝珍. 大体积混凝土结构裂缝分析及控制的综合措施[J]. 吉林水利, 2006, (2). 33-35.