

土建工程中大面积混凝土裂缝的防治技术

李思达

河北巽溢检测服务有限公司

[摘要]水泥水化所释放的水化热会产生较大的温度变化和收缩作用,使混凝土产生温度裂缝和收缩裂缝,这两种裂缝直接影响其承载力、耐久性和美观性。防治大面积混凝土产生裂缝,首先从原材料质量抓起,认真优化混凝土配合比和混凝土的设计,强化施工工艺,并实施科学有效的养护技术,从而提高大面积混凝土的施工质量,避免裂缝的产生。

[关键词]大面积混凝土;温度裂缝;收缩裂缝裂缝成因;管理措施究

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.04.1286

裂缝在当今大面积混凝土施工过程中属于一项十分普遍的问题,裂缝问题的存在将直接降低混凝土的抗渗性与耐久性性能,甚至还会导致工程发生形变甚至崩塌等严重后果。通过对大量的混凝土强度与工程实践案例研究发现,在建筑施工过程中,裂缝问题不可避免,任何一种施工材料都会或多或少的出现开裂问题。如果在施工过程中单纯的注重材料的抗裂性也必定会导致投资方投资成本的进一步加大,从而严重影响其经济效益的获取。

一、大面积混凝土裂缝类型及产生原因

(一) 温度裂缝

1. 混凝土浇筑初期,因水泥水化反应,产生巨大的水化热,造成内外温度差,使混凝土产生大量裂缝,且通常在施工结束后的3h左右产生;2. 在大面积混凝土拆模浇筑前后时间段,混凝土表层温度会迅速降低,内外温度变大,此时也很容易产生温度裂缝;3. 混凝土内部水化热温度达到最高值时,热能会逐渐向外传播,此时混凝土表层的最低温度与内部最高温度相差较大,就会产生高温裂缝。

(二) 收缩裂缝

1. 在水泥散热和硬化时期,水泥内部结构会发生紧缩情况,特别是大体积水泥的内部结构紧缩问题尤为突出,当该收缩应力值达到水泥的抗拉强度时,就会引发混凝土裂缝。实际上,混凝土在使用过程中,也会出现收缩问题,这同干缩的原理比较类似,但实际是因大面积混凝土内部水的迁移所造成的。2. 在水泥水化过程中,由于混凝土会大量消耗水分而使凝胶材料在孔液面上产生沉降问题,这便是所谓的自干效应,且会逐渐减小水泥体的容积,引发裂缝问题。3. 塑性收缩,也是导致大面积混凝土产生收缩裂缝的原因。当水泥达到过高工作温度或水泥活性比较大的状况下,由于建筑混凝土表层水分无法进行及时有效地补给,大面积混凝土也处在塑性状态,稍微受到一些拉伸,即会产生不规则裂缝。4. 碳化收缩裂缝,是大面积混凝土中的常见裂缝,主要为水泥和二氧化碳之间的化学反应,使混凝土出现收缩变形,且一般只有在湿度达到50%左右时,才可以出现碳化收缩裂缝。

二、大面积混凝土裂缝的防治措施

(一) 收缩裂缝的防治

混凝土收缩裂缝的控制重点,就是控制相对湿度的改变,使建筑结构具备相对稳定的温湿度。对温湿度主要从以下几方面进行控制:

1. 进行混凝土表面的早期保养,水泥浇筑完后,表层应尽快用草垫、草袋或塑膜遮盖,并洒水湿润保养。2. 在温度高、相对湿度低、风力大的气候下,应及早涂抹、喷水雾保养,并适度拉长保养时限。3. 采取密闭保水方式,在水泥表层铺设保温材料,使水分无法挥发,或采取其他保护措施,使室内空气流转(如设挡风墙、罩)、延缓表层水分挥发。4. 正确选用配合比,可以减少水灰比及水泥用量、严格控制沙、碎石中的含泥量,并尽量避免用细沙,以增加水泥抗拉强度。

(二) 干缩裂缝的防治

干缩裂缝和高温裂缝产生均与水泥混凝土的水化热有直接关联。干缩型裂缝的预防办法大致包括以下几点:一是合理选择混凝土品种,粉煤灰混凝土是大体积水泥浇筑时常常使用的混凝土品种。粉煤灰混凝土能够减少对混凝土水化热反应的影响,从而降低了干缩性裂缝的产生。二是合理确定的混凝土配合比。水泥施工配合比能够按照建筑要求和现场状况,在满足水灰比的前提下做出合理的调节,通过进行配合比调节能够合理的预防干缩性裂缝的产生。

三、提高大面积混凝土浇筑质量的措施

(一) 提高原材料质量

对大面积混凝土裂缝的防治,首先应从原材料品质管理入手,包括混凝土、粗细集料粒、外加剂、水等的品质,为保证混凝土浇筑质量打下基础。要采用低水化热42.5级普通硅酸盐水泥;粗骨料使用一级级配碎石,如果是在夏季施工,则需要对粗集料颗粒适当喷水降温;细集料颗粒则使用中粗砂,并过滤出里面的杂质和污物,并严格控制含泥。所用自来水必须符合施工标准要求。总之,在施工前要严格进行原材料的质量检查与检验,不合格的建筑材料则一律禁止浇筑,为防止裂缝的形成创造条件^[4]。

(二) 优化混凝土的设计

首先是对原材料的控制,对于大型水泥混凝土浇筑工程,一般要选择水化热较低的混凝土材料,结合埋设冷水管的方法,以减少水泥水化热的影响。

1. 细骨料通常使用2区中砂,粗骨料应尽可能减少收缩变形的影响。2. 粉煤灰也可以作为外加剂适当添加,以减少水化热的影响。3. 大面积混凝土中经常使用一些外加剂。例如,使用膨胀剂可以在混凝土中产生一定的膨胀应力,可以用来抵消混凝土本身收缩引起的应力,并可以抑制裂缝的产生;使用减水剂不仅可以提高混凝土的强度,还可以减少水泥的使用,从而降低水化热。

结论:

裂缝在当今大面积混凝土施工过程中属于一项十分普遍的问题,一般导致裂缝发生的原因有很多,但最主要的一大诱因就是温度差异。大面积混凝土裂缝问题的防范与治理是一项系统性的工程,不仅需要从前期的工程设计和材料选择等方面给予高度的关注,同时还要在后期的施工工艺选择和养护等多方面采取措施进行控制,其中任何一个环节出现问题都将可能导致裂缝问题的发生。所以,对于工程人员而言,要注重从各个方面综合考虑问题,有效避免裂缝问题的发生,更好地保证工程质量。

参考文献:

- [1] 李明坤. 铁路桥梁工程大面积混凝土裂缝的原因分析与控制措施[J]. 建筑工程技术与设计, 2019(09): 1949.
- [2] 严伟. 试析市政道路桥梁大面积混凝土施工裂缝产生的原因及防治策略[J]. 四川水泥, 2017(8): 40.