

水利工程大体积混凝土施工裂缝防治

宋成冉

单县水务局

DOI:10.32629/hwr.v3i2.1901

[摘要] 伴随着我国社会经济的迅速发展,目前我国各行业相继步入了快速发展的全新阶段,特别以建筑业最为显著。当前,各种建筑方法充斥在我国建筑市场当中,都在肆意与传统的生产模式相抗衡。可是不管如何变化,大体积混凝土裂缝都会给建筑工程质量造成极大的影响。同时,受到工程设计、施工工艺水平的差异性,一部分建筑工程大体积混凝土施工作业中裂缝是非常多见的一个问题。

[关键词] 大体积混凝土; 裂缝; 措施

这几年国家在基础设施建设方面投入力度越来越大,很多大型建筑物相继建立,这在一定程度上促使大体积混凝土基础浇筑逐渐演变为工程施工中的主要环节,这种混凝土浇筑方式由于结构较厚、钢筋密、混凝土数量多等优势获得了大范围的运用,可是,混凝土浇筑作业当中水泥的水化热所形成的热量及混凝土本身的收缩作用会造成混凝土有裂缝的形成,这会使得混凝土性能大打折扣,对整个工程带来意想不到的安全隐患。

1 大体积混凝土裂缝产生的主要原因

1.1 水泥水化热的影响

水泥水化过程中会有较大热量的产生,并且会集中在混凝土浇筑后七分钟左右的时间,通常状况下,平均1克水泥所释放出的热量能够达到500焦耳,若将水泥的使用数量 $350\text{kg}/\text{m}^3 \sim 550\text{kg}/\text{m}^3$ 来进行计算,那么,平均每立方米混凝土将释放出 $17500\text{kJ} \sim 27500$ 的热量,从而使混凝土内部温度升高(可达 70°C 左右,甚至更高)尤其对大体积混凝土来讲,这种情况的出现主要是由于混凝土散热条件存在的差异性所造成的,要知道,混凝土中心的温度是非常高的,这样便会有温度梯度的产生,从而使得混凝土内部有较强压应力的形成,在混凝土的外表有拉应力,在拉应力高于混凝土强度的情况下混凝土外表便会有裂缝的出现。

1.2 混凝土的收缩

混凝土在空气中发生硬结的情况下体积会逐渐缩小,这被叫做是混凝土的收缩现象。在混凝土不受到任何外力影响的状况下会产生形状上的变化,在有外部力量制约的情况下,混凝土会有一定拉应力的产生,从而便造成混凝土裂缝的出现,通常情况下导致混凝土裂缝的有塑性收缩、干性收缩及温度收缩三种,混凝土硬化早期大多是由于水泥石在水化凝固硬过程会有体积上的改变,在后期阶段混凝土内部会有水分的自由性蒸发从而便会有干缩变形的情况出现。

1.3 外界气温湿度变化的影响

大体积混凝土结构施工作业当中,伴随着外界温度的不断改变为避免大体积混凝土裂缝的形成一定要积极的做好预防工作。一般情况下,混凝土内部温度是由水泥水化

热的绝热温度、浇筑温度等共同构成的,其中,浇筑温度与外界气温之间存在直接性的关系,在外界温度比较高的情况下,混凝土浇筑温度也会不断地增高;在外界温度降低的情况下,大体积混凝土的内外温差会产生相应的变化。若外界温度下滑速度非常快,那么便会造成较大温度应力的产生,这样就会造成混凝土裂缝的出现。除此之外,外界环境中湿度的变化对混凝土裂缝也会带来非常显著的影响,在外界湿度逐渐下滑的状况下会促使混凝土干缩情况的变化,同时亦会诱使混凝土裂缝的形成。

1.4 其他因素的影响

建筑物基础的不均匀沉降也会导致裂缝的形成,这种情况下形成的裂缝会伴随着基础沉降而发生相应的变化,在地基下沉处于稳定状态的情况下便不会产生任何变化。超荷载使用或没有达到相关设计标准的情况下就会有裂缝的产生,我们通常把这种类型的裂缝称作是荷载裂缝。混凝土配合比不科学会导致塑性沉降裂缝的形成,一般在混凝土配合比当中,粗骨料级配不连续、数量不充分的情况下亦会引起裂缝的出现。

2 大体积混凝土施工裂缝防治措施

2.1 大体积混凝土配合比设计

第一,原材料选用。由于水泥的用量直接影响着水化热的多少,大体积混凝土应选用水化热较低的水泥,如低热矿渣硅酸盐水泥、中热硅酸盐水泥等,并尽可能减少水泥用量。细骨料宜采用2区中砂,因为使用中砂比用细砂可减少水及水泥的用量。在可泵送情况下粗骨料,选用粒径 $5 \sim 20\text{mm}$ 连续级配石子,以减少混凝土收缩变形。使用掺合料,应用添加粉煤灰技术。在混凝土中掺用的粉煤灰不仅能够节约水泥,降低水化热,增加混凝土和易性,而且能够大幅度提高混凝土后期强度,推移温升峰值出现时间。第二,外加剂的使用。利用减水剂,通常较为常见的有缓凝高效减水剂,据大量的实践足以证明:在混凝土中加入膨胀剂后,在混凝土当中会有膨胀应力的形成,以此可抵消一部分混凝土的收缩应力,这样就能够促使混凝土抗裂强度的进一步提升。

2.2 温控措施及施工现场控制

第一,温度的预测分析。按照施工现场混凝土配合比和施工中的气温气候状况及相关养护方案,记住计算机仿真技术对混凝土施工作业过程中的温度来进行模拟计算,供应结构顺着厚度方向的温度分布和混凝土龄期的具体变化,制定科学合理的裂缝温控标准,做好混凝土的保温优化措施。第二,混凝土浇筑方案。利用延缓温差梯度和降温梯度的措施,混凝土浇筑前期一定要做好科学合理的安排,做好分层浇筑。对混凝土温度进行合理性掌控,加强振捣力度,对振捣时间进行严格的掌控,移动距离及改变深度,确保整体振捣的密实性,防止漏振、过振情况的出现,从而使得混凝土振捣的整体密实性。做好工程施工现场的协调管理,准备充分地人力、物力及财力,确保各项工程施工的顺利开展,确保混凝土供应,保证无任何冷缝的产生。混凝土浇筑后期,大体积混凝土体表面的厚度是比较大的,通常在混凝土浇筑后三四个小时则需要用木长刮尺子进行刮平处理,混凝土初凝之前使用铁滚筒进行反复碾压,对混凝土外表的龟裂进行合理性掌控。在混凝土浇灌完毕后,要第一时间采取有效的保温措施来进行混凝土养护处理。第三,混凝土温度监测。在混凝土内部进行温度测点的设置,现场温度监测数据由数据采集设备自动采集及时做好系统化整理与分析,每一测点的温度值、各测位中心测点和表层测点的温度差值,作为研究调整控温措施的主要依据,以避免混凝土有裂缝的产生。第四,为能够呈现出温控的最终效果,要做好温度的应力检测工作,应变计要顺着水平的方向来布置检测水平方向进行应力分量处理。

2.3 混凝土构造设计方面的防治措施

第一,对混凝土结构形式进行科学合理的设计,从而将工程数量降到最低程度,减低水化热情况的发生。如果可以按照悬索桥锚定受力的特征,设计挖空非关键受力部分混凝土体积,充分地利用压重方案,来将混凝土结构的体积减少到最少的状态;第二,最大限度上利用混凝土在基坑有侧限条件,可在混凝土中加入一些微膨胀剂,促使其在基坑的制约下形成一定的预压力,对混凝土内的温度进行有效的补偿,从而收缩产生的拉应力,这样就能够成功地防止混凝土中裂

缝的出现;第三,大体积混凝土体积是非常大的,整个工程施工周期非常久,按照混凝土结构的受力状况可明确混凝土评定验收的龄期,打破正常标准 28d 的评定验收龄期,改为 60d 或更多天,对验收龄期进行客观评定,这需要兼顾到混凝土的后期强度,这样才能够达到减少混凝土水泥使用量降低水化热的最终目的;第四,因边界是由一定制约作用的,这样才会有温度应力的形成,对边界约束的构造进行合理性设计,若有约束较强的岩石类地基的存在,那么可在接触面上进行滑动层的合理性设置,从而达到减少温度应力的目的。在外约束的接触面上进行滑动层的设置,这样就能够将外约束降到最低的程度。第五,可选用增配构造钢筋。配筋的选择要最大限度上地挑选小间距、小直径的钢筋,将含筋率控制在 0.3%-0.5% 的范围,在混凝土外表进行金属扩张网的合理性设置,以此促使混凝土抗裂性能得到进一步提高。

3 结语

总而言之,大体积混凝土依然是工程施工中使用范围最为广泛的一种浇筑方式,工程施工人员在施工作业当中一定要挑选最为恰当的施工方法,确保工程质量,尽可能地避免混凝土裂缝的形成。大体积混凝土裂缝的防治措施需要在遇到问题时进行详细的分析,严格遵循混凝土施工注意事项来进行科学处理,工程各参与方密切合作,如果有问题出现,要做到具体问题具体分析,第一时间找到问题的解决办法,这样才能够建设出高质量的建筑工程。

[参考文献]

- [1]曲林彧.水利工程大体积混凝土施工中裂缝的防护[J].中国新技术新产品,2019,(03):98-99.
- [2]陈晨.水利工程大体积混凝土施工裂缝防治[J].中国新技术新产品,2019,(01):104-105.
- [3]林镇平.水利工程大体积混凝土裂缝的产生原因及其防治[J].黑龙江水利科技,2018,46(08):158-159+162.
- [4]于小苇.水利施工中混凝土裂缝的分析和控制[J].黑龙江水利科技,2017,45(12):80-81+89.