

施工中混凝土裂缝控制技术的应用

马玉飞

中国二冶集团有限公 内蒙古包头 014000

摘要: 混凝土是建设施工中应用最为广泛、用量最大的建筑材料,具有材料易获取、生产工艺成熟简单、施工工
艺简单易操作、成本价格低廉等显著优势。但混凝土具有自缩性,导热系数、抗拉强度较低,在成型后容易开裂,
对建筑工程整体质量造成不良影响。基于此,文章主要对施工中混凝土裂缝控制技术的应用进行探析,以供参考。

关键词: 混凝土施工; 裂缝控制; 应用

Application of concrete crack control technology in construction

Mayufei

China Second Metallurgical Group Co., Ltd. Baotou, Inner Mongolia 014000

Abstract: concrete is the most widely used and used building material in construction. It has significant advantages such as easy access to materials, mature and simple production technology, simple and easy construction technology, low cost and price. However, concrete has self shrinkage, low thermal conductivity and tensile strength, and is easy to crack after forming, which has a negative impact on the overall quality of construction projects. Based on this, this paper mainly analyzes the application of concrete crack control technology in construction for reference.

Keywords: concrete construction; Crack control; application

引言:

在建筑工程中混凝土裂缝的问题常有发生,对建筑的稳定性和安全性带来严重的影响。因此,在建筑工程施工过程中,必须要有控制裂缝的保证措施。

1、建筑项目施工中混凝土裂缝的危害

混凝土是建筑施工中应用频率较高且应用范围较大的施工材料,混凝土的自身特性决定了其在施工过程中容易出现裂缝,裂缝问题不仅会危及工程质量和安全,还会导致后续工序无法顺利进行。如果裂缝问题没有得到及时有效的处理,所造成的经济损失和引发的安全事故是无法估量的。具体来讲,当施工过程中混凝土出现裂缝时,外界环境中的杂质、水分等会沿着裂缝进入结构内部,裂缝较大的混凝土内部钢筋会裸露在空气中,在这样的条件下,组成混凝土结构的各种原材料在水分杂质等的侵袭下,会出现锈蚀、结构软化等现象,严重削弱了混凝土结构的稳定性和耐久性,其承载能力大幅下降。混凝土裂缝问题在得不到有效治理的情况下会持续恶化,最终导致建筑工程整体强度、刚性达不到既定

标准,其施工质量无法满足工程实际要求,安全隐患突出,甚至无法正常交付使用^[1]。

2、施工中混凝土裂缝成因

2.1 水泥水热化反应

水泥水热化反应会产生大量的水化热,导致混凝土内部温度急剧升高,与混凝土表面温度差异逐渐加大,进而使混凝土结构在温度应力的作用下产生裂缝。数据显示,普通硅酸盐水泥放出的热量可达到500J/g,再加上混凝土材料导热性能较差,水泥水热化反应产生的热量集中在混凝土结构内部难以散失。同时,工程资料表明建筑工程中混凝土材料内水泥水热化反应所引发的温升值可都达到20~30℃,不同种类、用量的水泥水热化反应剧烈程度不一,硅酸三钙、铝酸三钙含量较高的水泥水热化反应更为剧烈,产生的热量集中在混凝土成型的早期;水泥用量较高会导致其水热化反应放热集中在1~3d内,此阶段温升梯度最大,很容易导致混凝土表面产生裂缝。

2.2 外部温度环境因素的影响

由于混凝土的凝固过程会释放较大的热量，从而形成了混凝土本身整体温度较高。混凝土进行凝固的过程与外部环境的因素都会对温度的变化造成影响。当环境温度高的时候，混凝土的凝固中水泥水化热会形成较大的热能，有利于浇筑。而当外部环境温度低于混凝土内部水热化整体温度时，会形成内外温差，温差引起的拉应力集中将对混凝土产生巨大的压力，在这种巨大的压力作用下，混凝土内外基础结构将发生显著的变化，导致裂缝产生。此外，外部环境中的空气湿度也对混凝土的凝固具有一定的影响，空气湿度大时，有利于混凝土凝固。但当空气干燥时，混凝土材料的表面容易干燥收缩而开裂。事实上在水泥混凝土的早期发展中，温度是最重要的影响因素。经过科学家实验发现，当温度低于10℃的环境下，混凝土会停止水化反应及强度发展，但在实际生活环境中，当温度在0℃时，通过各种试验方法可以发现水泥混凝土的水分会渐渐结冰，混凝土会由于冰冻而造成损伤^[2]。

2.3 设计的影响

混凝土结构设计不当是引发施工裂缝的主要因素之一。混凝土结构是否符合工程实际建设需要，是否结合施工过程中的约束因素进行了针对性设计，这些因素考虑不充分都会成为日后施工过程中的裂缝诱发因素。例如，同一项建筑工程不同的施工部位对混凝土的结构强度需求标准是不一样的，如果缺乏对实际承受荷载的考虑，混凝土结构强度就无法满足实际应用需求，混凝土就会因承受过量的荷载而出现裂缝。

2.4 混凝土收缩变形

混凝土收缩变形包括混凝土沉缩、干缩及水泥合缩三种类型。其中沉缩是指在混凝土表面毛细管抽吸作用、内部粒子重力沉降影响下混凝土内部粒子空隙减小、体积减缩现象，对提升混凝土各种性能具有积极作用。但如果混凝土结构平面尺寸较大、厚度较薄，再加上原材料级配、配合比等不科学，会导致混凝土不均匀沉缩，进而诱发混凝土塑性收缩裂缝。混凝土干缩是指混凝土硬化后水分蒸发、长时间暴露在干燥空气中所产生的混凝土外包体积减缩现象。在空气干燥的环境下，混凝土表面的水分会优先蒸发，外界空气进入表层之内与内部湿空气进行交换，直至混凝土内部蒸气压与外界空气压力一致后此种交换才能停止。混凝土干缩会导致混凝土结构表面开裂甚至整体断裂问题。水泥合缩是指水泥化合物与水结合时产生的体积减缩现象，如果水泥合缩强烈且养护不及时便会诱发混凝土裂缝。

3、施工中混凝土裂缝控制技术

3.1 裂控设计技术

施工中混凝土裂缝不仅与外部荷载有关，而且受到环境温度、混凝土材料等因素的影响。为此在混凝土施工前需要做好裂控设计工作。首先为地基处理，结合混凝土浇筑施工工艺、混凝土浇筑厚度、混凝土自重、地基类型等尽量在同一浇筑块内，避免或减少应力集中，如果是软土地基需要合理采用换填施工技术，以此提升地基承载力，避免地基不均匀沉降造成混凝土结构裂缝。其次为合理分缝分块，通过设置施工缝、伸缩缝、后浇带等保证混凝土块体有足够的伸缩空间，降低外约束及内约束，不仅可以利用浇筑块面层进行散热、达到释放内部温度的目标，还能减轻约束作用、避免裂缝产生。最后，配置防裂钢筋，钢筋直径控制在6~14mm，钢筋间距控制在100~150mm，可以将混凝土应力转移到钢筋上，以此避免因混凝土变形超过极限拉伸值诱发裂缝。

3.2 对工程材料进行控制

混凝土裂缝控制在建筑施工之中应用的过程中，就要严格把握工程中的材料的质量，对工程的准备工作之中施工材料的选择和施工严格要求，施工人员应选取合适的骨料作为建筑石料，在骨料的选择之上，尽量采用含砂量高、碱含量高的砂，并严格控制砂的粒径。工程之中不准采用细砂或含砂量小的骨料拌制成混凝土，否则就会导致混凝土的质量达不到施工的要求，进而会产生各种问题。在水泥的选择之上，应根据建筑的具体材料展开有针对性的选择。工程的煤灰和矿粉的配比不少于水泥总容量的20%。必要时可通过实验的方式来确定混凝土的最佳配合比，并在混凝土制作完成后，采用模拟的方式，设置高温、低温等多项不同的应用条件来检验混凝土的应用效果，由此保障混凝土拥有合格的品质^[3]。

3.3 对温度和湿度进行有效的控制

造成混凝土裂缝的主要原因之一是外部环境温度。因此，对温度进行有效的控制可以提升其保温养护工作的效率，抗裂性也会因此而得到提升。在日常维护工作中进行环境温度的改善，减少水泥混凝土与外界之间的温差，并降低整体温度应力。为了避免混凝土在硬化前发生收缩，造成塑性收缩现象，应将混凝土材料的中心施工温度与表层整体温度之差控制在规定的范围内，在浇筑过程中，如果遇到下雨天气，要及时进行遮盖及排水，以免影响浇筑质量。在施工过程中，如果环境温度相对较高，可以通过浇水降温来控制裂缝的产生。

3.4 加强混凝土结构设计

建筑施工中由设计问题导致的混凝土裂缝,可从强化结构设计入手。在设计环节,应将施工过程中的约束因素考虑在内,将相关控制措施融入设计方案中,以此来降低各种约束因素对混凝土质量的影响。结合不同工程项目对混凝土强度的实际需求,科学设计混凝土的抗裂系数,并在抗裂薄弱部位,通过采取增加配筋比例的方式来进行结构增强,由此为混凝土温度变化钢筋的热胀冷缩创造条件。同时考虑到外界环境温度对混凝土的约束影响,在设计时尽量采用中低强度的混凝土材料这样可有效防止与外界环境温差过大而引发的裂缝。总之混凝土结构设计要立足实际情况,结合工程对混凝土的应用要求对设计方案进行优化,确保混凝土裂缝问题得到有效控制。

3.5 加强混凝土养护

混凝土浇筑完成后要进行严格的养护,混凝土养护一般采用薄膜、草席进行,浇筑完成后,要将薄膜、草席等材料铺在混凝土表层,依据天气温度情况进行合理的养护。如天气炎热、气温较高,应加大洒水频次,如气候湿润,则应控制好洒水时间,根据混凝土养护龄期和测温情况进行确定具体养护时间,只有在混凝土浇筑完成后进行适当的养护工作,才能避免其受到外在条件的影响而出现裂缝。

3.6 加强施工管理

在确定施工方案之后,要制定合理的施工管理制度,以保障是施工能够严格按照施工方案的要求进行实施,对混凝土裂缝问题进行更好的控制。混凝土的浇筑和模板支设这两项工作非常重要,模板的标准构造和强度应

符合其施工方案及相关验收标准规范,并且进行有效的控制模板的拆除时间,才能更好的进行对其裂缝的控制。

3.7 施工质量管理技术

建筑施工中混凝土裂缝集中在强度最薄弱的位置,因此须加强混凝土施工质量管理,尤其要注重混凝土浇筑工序控制,尽量做到分层、分段、短间歇与均匀连续浇筑。与此同时,密切关注混凝土材料拌和与浇筑中的温度变化,尽量在每天低温时段进行混凝土浇筑。除此之外,根据混凝土等级、初凝时间等确定养护方案,保证养护期间内混凝土表面处于湿润状态,可以缓慢降温、减小混凝土产生的收缩应力,以此切实避免混凝土裂缝的产生。

4、结束语

施工中混凝土出现的裂缝问题备受人们关注,这是建筑行业急需解决的现实问题。要想有效的控制裂缝的产生,避免混凝土裂缝对建筑工程的进一步危害,就需深入挖掘施工过程中混凝土裂缝的成因,并在具体建设环节融入相关的控制技术,从加强混凝土结构设计、做好温度控制、严把原材料质量关、强化混凝土养护监管等多角度入手,从而有效破坏裂缝赖以产生的条件,保障混凝土施工质量。

参考文献:

- [1]张娜.建筑施工中的混凝土裂缝问题及控制措施分析[J].砖瓦,2021(7):121-122.
- [2]吴望才.有关建筑施工中混凝土裂缝控制的技术探讨[J].居舍,2021(19):19-20,122.
- [3]李冉.基础大体积混凝土裂缝控制测试试验及控制技术[J].建筑技术开发,2021,48(10):141-143.