

关于控制建筑施工混凝土裂缝技术分析

邱询彬 申谋远 苏行

日照天泰建筑安装工程有限公司

摘要:目前,在建筑工程的建设中,混凝土裂缝可以说是一个比较突出的问题,它也是建筑业急需解决的一个问题,要想处理好这一问题,首先要从两个角度来考虑,一个是引起混凝土开裂的因素,另外一个就是混凝土施工的控制技术,因此施工单位必须对混凝土开裂的因素展开详细的讨论,并给出一些具体的意见,或是通过实验来决定相应的解决方法。在建筑过程中,如果混凝土的部件发生了裂纹,将会在某种程度上影响到建筑的耐久性,虽然这种裂纹并不会造成房屋的坍塌和损坏,但是却会影响到房屋的总体外形,在混凝土裂纹到达一定程度时,将会腐蚀建筑的钢筋。本文主要分析了关于控制建筑施工混凝土裂缝的技术,对于实际施工起到参考作用,保障整体建筑施工质量和安全性。

关键词: 建筑施工; 混凝土; 裂缝; 控制技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.23.021

虽然混凝土结构的微裂缝对混凝土的承重、防渗及其他部分的使用功能没有影响,但在混凝土受到荷载、温差等作用时,微裂缝就会继续扩大并连接,最后就会出现我们肉眼可以看到的裂缝。如果混凝土裂缝的宽度超出了规定的极限,就会对建筑物及其构件的适应性和耐久性产生不利的作用,不但会破坏建筑物的外部形象,还会导致钢筋外露、腐蚀,从而减小了建筑结构的抗荷能力,使建筑结构的整体性能和刚度下降。因此,在建筑工程中,如何有效地控制混凝土的开裂,对实际工程有很大的意义。

一、控制建筑施工混凝土裂缝技术的重要性

在建筑工程施工中,混凝土材料是一种被广泛使用的一种建筑材料,具有特殊的力学性能和较高的硬度和强度,可以支撑住建筑结构内部产生的应力,从而保证建筑结构的稳定和安全。此外,混凝土材料的原材料来源广,在施工操作过程中不会耗费很多费用,它具有很高的可塑性,这就可以让不同形状和尺寸的建筑部件的设计都可以在地面上进行,这就极大地减少了建设工程的操作难度,提高了整体施工效率。同时,在建设项目的建设过程中,混凝土材料也出现了一定的缺陷,尤其是裂缝的出现是一个比较明显的问题。如果混凝土的裂纹尺寸很小,并且在技术安全标准的规定范围之内,那么这些裂纹对建筑工程的稳定性和安全性的影响可以被忽视^[1]。如果混凝土的裂纹大小超出了技术安全标准的规定范围,那么就会对建筑结构的完整性和美感造成严重的损害。在裂纹部位,还有可能出现应力集中,造成裂纹大小持续增大,从而使得混凝土的抗压强度下

降,从而使得钢筋混凝土无法承载建筑结构的荷载,从而缩短了建筑工程的使用寿命,同时也会对建筑内的人们生命和财产安全造成威胁。其次,由于混凝土的开裂,会给空气和湿气的渗透带来机会,导致混凝土和钢筋在较长时间的接触下,会逐步损坏,导致其机械特性下降,从而产生损坏和失效的问题,从而威胁到建筑物的服役安全。除此之外,混凝土裂缝还会对建筑工程的防水防渗性能产生影响,建筑地下室周边土体中所含的地下水、外界环境产生的雨水与雪水、建筑工程内部管线中包含的水都有可能通过裂缝渗透到建筑内部空间,从而引起墙体的湿润发霉等问题,从而对居民的日常生活产生不利的影响。所以,在建筑工程施工操作过程中,对混凝土裂缝进行严格的控制,这对建筑工程的结构完整性和运营安全性起到了非常关键的影响,所以,相关的施工建设单位必须对其给予足够的关注,提高对混凝土裂缝的控制能力^[2]。

二、概述建筑施工混凝土裂缝的类型

(一) 沉缩型收缩裂缝

在混凝土没有硬化之前,如果施工单位没有沉实混凝土,将会产生沉缩型裂缝,这种裂缝具有较大的上口,分布方式具有规律性,整体深度比较小,通常是在混凝土浇筑之后的1~3小时之内产生这种问题。出现这种问题,主要是因为施工单位没有密实的振捣混凝土,沉实度不符合实际标准,或者在搅拌过程中向下沉入骨料,在表面有过多的浮浆,在浇筑混凝土过程中没有及时落实压实措施。

(二) 干燥收缩裂缝

混凝土内部通常存在空隙和毛孔,而在这些空隙中通常存在水分,因为水分子活动将会产生温度变形,产生干缩湿胀的情况,主要表现为毛细收缩和吸附收缩。如果外部或者内部的约束作用于涨缩现象,那么混凝土内部将会产生拉应力,拉应力超过特定值,将会产生裂缝问题,通常增加水泥用量,将会提高水灰比例,也会因此产生更大的变形问题^[3]。

(三) 温度差异裂缝

在水泥内外温度相差过大时,也会出现裂纹,这种裂纹叫作温差裂缝。结果表明,由于水化热量的存在,导致了混凝土表层与表层之间的温度差异,从而导致了温度差异的出现。特别是在大型混凝土中,这种裂纹更易出现。温度变化的原因有两种:一种是在混凝土的浇注初期,在这个阶段会产生大量的水化热,使得内部和外部之间的温度变化比较大,进而造成了混凝土的开裂,一般在混凝土浇筑后的三天。第二种情况发生在模

板拆除之前,此时混凝土表层的温度迅速降低,内部和外部的温差越来越大,从而产生了裂缝。

(四) 塑性收缩裂缝

在水泥浆体尚未凝固和凝固之前,在一定程度上表现为一种可塑的收缩。水的流失,造成了混凝土的体积收缩。由塑缩引起的裂纹称为塑性收缩裂纹,它多出现在裸露的混凝土表层,裂纹的深度通常很小。防治塑性收缩裂缝的措施是对其进行维护,以保证其表面湿润度,避免在混凝土表面蒸发损失水分^[4]。

三、建筑施工混凝土裂缝的成因

(一) 材料质量的影响

首先水泥是混凝土重要的原材料,因此水泥质量直接关系到混凝土的质量。如果水泥缺乏稳定性,或者具有较高的水化热,将会快速提高混凝土内部温度,因此增大混凝土结构内外温差,在混凝土的内部还会产生压应力,在表面会产生拉应力,如果产生拉应力超过了抗拉强度,将会引发温度裂缝。其次施工单位在选择混凝土骨料的时候,骨料物质吸水之后将会快速膨胀,而在失水之后也会快速收缩,在这一过程将会严重影响到混凝土构件强度,并且在表面产生裂纹。再次,施工单位在混凝土配制过程中,如果没有严格控制掺加料和外加剂的质量,或者没有合理使用,无法有效增强混凝土的耐久性和强度等,同时会降低混凝土施工质量,从而引发裂缝问题。

(二) 混凝土配比不合理

这主要表现在具体工作中,对高强砼的水灰比的选取严格控制在0.24-0.38的选取范围内,对一般砼的水灰比将其控制在最大至0.6的选取范围内。对于同一种水泥,同样的强度水平,其强度水平的高低,很大程度上是由水灰比决定的,这是由于在水化时,所需要的粘合剂,通常仅相当于水泥的1/4。目前,在工程领域中,一个较为常见的现象就是,通常要求用很大的水泥比来实现所需的流动,以确保浇筑质量^[5]。而在水化液作用下,过多的水分子会滞留于混凝土内部,或在其表面生成气泡,或在其表面产生空隙,从而降低了其承载能力。通过力学分析,指出了在受力情况下,孔隙附近会形成应力集中,从而导致地面开裂。

(三) 温度因素

在混凝土硬化的同时,伴随着水泥的水化,在水化作用下,会产生大量的水化热,导致混凝土中的温度上升,进而增大了混凝土中的温差。如果内部和外部的温差大于25℃,则混凝土的抗张强度将低于内部的温度应力,则会引起混凝土开裂。在严寒地区,冬天的低温,导致了混凝土内部和外部的巨大差异,因此增加了其内部和外部的巨大温度应力,进而导致了大面积裂缝问题。

(四) 施工不合理

1. 由于干燥收缩及水分挥发,混凝土产生裂纹。

2. 是否出现裂纹,关系到混凝土的初期维护的好坏。若初期的砼表层过于干燥,则会导致砼内部和外部温度相差过大,进而引起砼开裂。3. 在混凝土成形之后,其均匀度和紧实度是衡量其品质的一个指标。因此,在进行混凝土输送、各类搅拌等过程中,只要有一个环节出现错误,就会导致混凝土开裂。4. 由于模板构造不当、支撑力不足、基础沉降、渗漏等原因,可能造成混凝土产生不同程度的裂纹;另外,由于受力部位的影响,以及受力部位的不均匀性,也会导致混凝土产生裂缝^[6]。

四、控制建筑施工混凝土裂缝技术

(一) 加强混凝土结构设计

在设计混凝土结构的时候,需要优先选择低强度的混凝土,尽量避免利用高强度混凝土。为了控制混凝土表面的收缩裂缝。设计承台表面钢筋使用量的时候,设计人员可以合理增加钢筋数量,提高钢筋分布的密度。虽然增加钢筋用量并不会明显预防混凝土裂缝问题,但是增加钢筋含量,可以有效增强混凝土结构,有效缩减混凝土接缝的宽度。此外针对大体积混凝土结构,设计人员可以设置水平施工缝,根据规定分块温度裂缝,并且要合理选择连接方式。

(二) 加强控制原料质量和配比

混凝土材料的主要原材料包括了凝胶材料、骨料等,其中,水泥是混凝土的凝胶材料,它对混凝土的力学性能有很大的影响,因此,在混凝土的配制过程中,必须要进行严格的控制。如果水泥的水化热过高,在施工的时候,会导致混凝土内外温差很大,进而引起裂缝,因此,施工人员要选择水化热比较低的水泥,比如矿渣水泥或粉煤灰水泥,还可以在普通硅酸盐水泥中加入适量的粉煤灰,这样既可以减少水泥的水化热,又可以提高混凝土的强度,防止混凝土在应力过大的情况下出现裂缝^[7]。其次,考虑到骨料中含有较多的淤泥等杂物会对水泥基体的强度产生较大的影响,因此,必须对骨料中的淤泥进行严格的控制,并且严格控制其中的有毒杂物,并以满足施工安全规范的级配来进行集料的筛选。另外,在搅拌时应选用无公害的纯净水,以防止污染对混凝土质量造成不利的影 响。如果所选用的自来水来自盐碱区域,那么就 必须事先对自来水中各种元素离子的浓度进行测试,以避免由于水源不符合要求而使混凝土的力学性能达不到建设工程的要求。另外,在选用外掺物提高混凝土的机械特性时,还应根据建设项目的建设设计计划和建设需求,对外掺物的用量进行严格的控制。当以上各种类型的原材料进入工地的时候,有关的管理者应该将原材料的数量、批次、规格、入场时间等情况进行详细的记载,为以后的物料管理和施工控制奠定基础。有关的管理人员还要对原材料的质量检验工作进行跟踪,在确定原材料满足了建筑工程施工的安全标准之后,才能确认签字。

在配制混凝土的过程中,要先优化混凝土的质量和

性能,并在后期的施工过程中,能够有效地避免混凝土中出现裂纹,施工单位就必须对混凝土中各种原材料的比例进行严格的控制。其中,水灰比对混凝土裂缝的控制起到了至关重要的作用,施工人员可以通过在混凝土中添加一定量的减水剂,将其水灰比控制在60%范围内,因此提高混凝土的质量,优化整体材料的使用性能,减少在混凝土施工和使用中出现裂缝。除此之外,还要注重对水泥的用量进行控制,把它的用量保持在 $450\text{kg}/\text{m}^3$ 范围内,防止使用过量的水泥用量产生混凝土收缩缝,从而提高混凝土的强度,延长整体建筑的使用寿命^[8]。

(三) 加强控制混凝土内外温度

由于在浇筑混凝土时,内外温差较大,造成混凝土结构内外不同的收缩量,进而引起受压开裂。因此,施工单位在浇筑时,对内部和外部的温度进行严格的调控,以减少开裂的可能性。首先,在搅拌和浇筑过程中,应合理选取适宜的搅拌和浇注时间,尽量规避高温和低温的时间段,以防止外部环境的气温对混凝土的机械性质产生不利的作用。其次,在浇筑混凝土的时候,要注意温度的控制,尤其是在夏天高温下浇筑的时候,要注意对原材料进行遮挡,避免因为阳光直射而增加材料的温度。在搅拌原材料的时候,为了将原材料中的温度降下来,除了采用常规的降温技术之外,还可以采用二次风冷技术或者是在内部设置冷却管道设备,来进一步减少混凝土在浇筑时由于水化热而导致的内部温度。另外,在拆除模板时,必须严格模板与外界的温差在 15°C 范围内,并且要对模板的表层进行隔热处理,防止模板拆除时引发混凝土开裂。

(四) 加强控制混凝土浇筑工艺

在建设的过程中,为了能够更好地避免混凝土施工裂缝的发生,施工单位首先需要综合考虑将混凝土材料的一次浇筑量、易产生裂缝的部位以及构造和施工缝之间的间距、混凝土运输工作以及振捣浇筑的时间等因素。由于混凝土具有泌水性特征,并且由于集料沉降,极易出现塑缩开裂,所以在初凝到终凝之间施工单位需要对混凝土的表面进行二次压抹。在一天之内,地面上的混凝土浇筑完毕后,其他的施工工作仅限于定位、测量、弹线等预备性工作,不允许吊装和卸载,避免对未完工的最终硬化混凝土造成影响。通常在24小时之后,可以进行分批吊装,并注意轻卸轻放、分散摆放。第3日起,地板、墙面、地面模架的常规安装才能开始。为了提高混凝土材料的刚度,降低弹性变形,并提高其抗冲击振动能力,可在新浇筑混凝土材料的表面放置脚手板,有利于发挥出应力扩散的作用,从而降低楼板裂缝问题的发生。

(五) 控制混凝土振捣过程

首先,在选用浇筑用的振动棒时,施工单位应采用

行列式排列、竖向振捣,在施工过程中应注意快速插入和缓慢拔出,并根据混凝土的塌落程度来控制振捣的时机,以防止漏振和过振。建议采用二次抹面和二次振捣技术,有利于去除混凝土中的泡沫、水分和泌水。其次,在浇筑完成后,要采取储水、隔热的措施,在浇筑完成后,用湿润的袋子、薄膜等进行养护,防止由于内部和外部的巨大差异造成的温度开裂。尽量不要在大风和雨中建筑混凝土,针对地下结构的混凝土,要及时进行回填,降低出现裂缝的可能性。在进行支模时,要保证模板的刚性和强度,而且要有可靠的支撑,以保证基础上的受力的均匀性。另外,为了防止出现冷缝,施工单位要严格控制施工过程中的“散浆”现象。混凝土被浇到面层后,应该对其进行抹平压实,及时消除混凝土内部的气泡和水分等,使混凝土的紧实度因此提高。

结束语

混凝土以其高硬度、高强度等优点,成为当今建筑行业应用最为广泛的建材。但是,由于温度变化、原料配比、施工工艺等因素的影响,在建筑工程施工过程中,混凝土常常会产生裂缝,从而对建筑结构的完整性和安全性等产生不利影响。要想解决这个问题,就必须在混凝土的施工中,将原材料配比控制、温度控制和施工工艺控制都做好,防止混凝土结构产生裂缝问题,优化建筑使用性能。

参考文献

- [1] 苏文财. 房屋建筑现浇混凝土施工裂缝及其控制技术分析[J]. 四川水泥, 2022, No. 313 (09): 149-151.
- [2] 周然, 曾繁涌, 曾宪锋. 富水砂层地下车站混凝土裂缝控制施工技术分析[J]. 中国新技术新产品, 2022, No. 463 (09): 116-118.
- [3] 余方方, 朱宏松. 水利工程施工中混凝土裂缝控制技术分析[J]. 治淮, 2022, No. 522 (02): 41-42.
- [4] 张振. 土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理技术分析[J]. 绿色环保建材, 2021, No. 178 (12): 113-114.
- [5] 张平. 建筑工程中混凝土裂缝的施工处理技术分析[J]. 中国建筑金属结构, 2021, No. 479 (11): 144-145.
- [6] 龙玉辉. 建筑工程施工过程中混凝土裂缝的加固技术分析[J]. 居舍, 2021 (27): 69-70+72.
- [7] 张智远. 土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理技术分析[J]. 中国建筑金属结构, 2021, No. 473 (05): 98-99.
- [8] 贾广鑫. 土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理技术分析[J]. 房地产世界, 2021, No. 340 (08): 85-87.