

大体积混凝土裂缝控制及施工技术的应用

穆 杰

北京声源恒业电气工程有限公司 北京 100000

摘 要:在建筑工程持续发展过程中,大体积混凝土也不断扩大着应用范围,和普通混凝土构件相比,大体积混凝土的水化热现象更加突出,同时其不具备良好的导热性能,容易出现裂缝问题,直接影响工程质量。基于此,本文梳理大体积混凝土常见的裂缝产生原因,提出大体积混凝土裂缝控制在工程中的应用要点,为相关人员提供一定参考。

关键词:建筑工程;大体积混凝土;施工裂缝

随着社会经济的不断发展,建筑项目也不断增多。混凝土工程本身就具有较强的复杂性,其质量受到多方面因素影响,大体积混凝土更是如此。大体积混凝土裂缝就是常见问题之一。因此,在施工中,应该强化对混凝土工程施工的裂缝控制,采取合理的措施加以预防,以提升工程的整体效果^[1]。

1 大体积混凝土裂缝的原因

1.1 温度裂缝

在混凝土的表层往往会受到温差变化的影响而出现温度裂缝。混凝土温度裂缝,由混凝土内、外温度不均匀变化产生的裂缝。混凝土浇筑完成后,逐渐失去塑性,水泥水化反应过程中会产生大量的水化热,使体积自由膨胀,达到最高温度后混凝土开始降温并伴随收缩,当收缩的拉应力大于混凝土的抗拉强度,便会产生温度裂缝。图1为温差裂缝现象。

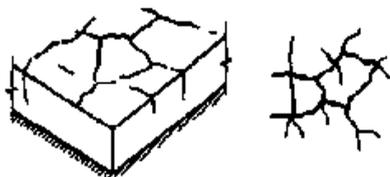


图1 大体积混凝土的温差裂缝

1.2 干缩裂缝

混凝土拌合物浇筑后,由于其养护不及时,在大风、炎热、干燥天气下,表面水分蒸发较快,导致混凝土产生收缩现象。而此时,混凝土的抗拉强度远低于收缩应力而导致混凝土开裂,混凝土中水分被吸收和蒸发过大是导致混凝土干缩裂缝的主要原因。

1.3 收缩裂缝

大体积混凝土构件出现收缩裂缝,主要包含表面裂缝、贯通裂缝两种类型。收缩裂缝大部分呈现为不规则的网状,虽然此类裂缝比较小,但却会较大程度地影响工程结构性能。发生此类裂缝主要是因为大体积混凝土在收缩期间会有内部放热情况,产生温度梯度收缩应力,进而引发混凝土出现截面变形问题,表现出开裂,严重情况下会有明显损伤。表面裂缝大多发生于混凝土成形之后的3~4d,因为此时混凝土具有较小的抗拉强度,容易在收缩应力影响下发生裂缝问题。

1.4 沉陷裂缝

沉陷裂缝通常是由于回填土质量不合格、地基下方土

质松软等因素所致。大体积混凝土施工过程中,若存在支撑间距较大、模板刚性不强的情况,也有可能导导致沉陷裂缝。沉陷裂缝在冻土地区比较常见,如果所选择的模板位置不合理,如在冻土上设置支撑点,那么冻土融化后便可能发生不均匀沉降,进而导致裂缝问题的发生。

1.5 环境条件

混凝土在气候、空气温度以及在硬化过程中由于绝热覆盖物可能引起的冷却延长等对新浇筑混凝土的影响,如果新浇筑的混凝土表面没有覆盖,强烈的日照和干燥的风也可能引起较大的裂缝。主要是混凝土在这样短的龄期内,还没有建立足够的黏结强度来有效限制裂缝的产生。

2 建筑工程大体积混凝土施工裂缝控制策略

2.1 规范选择材料

在大体积混凝土施工中,只有科学选择材料,才能有效规避裂缝的产生,所以相关人员需要对材料选择加强关注和重视。结合本工程大体积混凝土的实际施工特征,施工材料具有的水化热绝对不能集中,一旦集中水化热将会对混凝土的降温效果产生不利的影响,热量过于集中,就会引发裂缝问题的产生。因此,针对于本工程来说,必须保证所选择的材料质量符合实际要求,发挥不同材料的优势,为工程顺利实施提供稳定的基础,如大掺量优质粉煤灰来降低胶凝材料水化热;含泥量低、颗粒级配优良的粗骨料减少裂缝的产生;选择中、低热水泥等。另外,如果想要对大体积混凝土施工加以控制,优选绿色高性能混凝土^[2]。在正式使用这些施工材料前,需要对其进行再次检查。施工人员必须树立良好的意识,科学配备混凝土组成材料的比例。在实际使用过程中,必须结合具体施工实际,明确水泥与其他组成部分的比例,以确保混凝土具有较强的承受力,避免后期使用过程中出现裂缝问题。

2.2 运用设计控制技术

在工程中要有效控制大体积混凝土的裂缝问题,还要关注通过优化设计、强化控制力度。设计中对结构体系选型时,若选平面形状的结构,则要确保其刚度对称、均匀,并合理控制平面凹凸与长度,对内收与外挑做特殊处理,使结构约束度适当下降,全面规避因结构突变引起应力集中情况。设计混凝土内部钢筋保护层时,厚度系数一般选最小值,因为较大的保护层厚度易引发裂缝问题。在设计环节若

需要增设构造钢筋,需要重点强化结构交接部位及高低错落位置。由于边缘部位易发生裂缝,为提升其配筋率,需要在相应部位设置暗梁,并同步提高混凝土整体极限拉伸。在配筋设计环节,要对补偿配筋高度关注,并基于细直径密配筋的特性与要求,适当增加构造筋,使混凝土具有更高的抗裂性能。混凝土配合比设计中选用低水胶比、低用水量,低砂率来减少裂缝的产生。

2.3 做好温度测量工作

混凝土内外温差过大,是裂缝问题的主要原因之一。因此,必须加强对混凝土温度的监测,通过动态化地检测温度变化情况,包括混凝土表面及内部的温度,采取有针对性的措施缩小内外温差。为了确保温度测量的准确性,可以在承台内的多个部位设置测温点。每个测温点处,在中心位置设置1根测温管,用于对混凝土的内部温度进行测量,同时在表面位置设置1根测温管,用于对混凝土表面的温度进行测量。第1天至第5天,每隔2h检测一次温度,第5天之后,每隔4h检测一次温度。

2.4 合理运用冷却水降温

在控制大体积混凝土裂缝期间,还可将冷却水管布置在混凝土内部,并结合实际情况设计铁管大小尺寸。一般混凝土在完成终凝后,可利用冷却水循环降低内部温度,以有效控制内外温差。另外,还可合理地在混凝土当中布置测温点,预埋测温传感器,结合测温点动态掌握混凝土内部温度变化情况,并据此合理调整冷却水流量,保证内外温差不超过25℃。因为冷却水会从较热区域逐渐向周边区域流动,所以可重点在混凝土内部中心部位设置进水管口,在混凝土边区部位设置出水管口,保证进水管和出水管的管口都要适度引出顶面。另外,各层水管垂直进口和出口要错开分布,并在出水口部位设置测流量点。安装冷却水管期间,要牢固地安装支撑桁架、钢筋骨架,以免浇筑混凝土期间因为水管脱落或变形引发堵水、漏水情况,并要展开通水试验,保证混凝土终凝后方可通水循环。在通水循环过程中,要动态测量进出口的水温,结合工程实际合理控制水管流量、进出水温差。

2.5 运用混凝土养护技术

浇筑施工在完成之后要开展维护保养工作,该项工作在开展过程中,需要较长的周期。科学合理的维护保养,能够保证混凝土有一个合理的成型状态,减少出现沉降或者裂缝现象。大体积混凝土在具体施工和使用过程中往往会受到自然因素的影响,比如阳光和大风,大体积混凝土的表层一旦受到了自然因素的影响,就会对表层产生一定的影响,而出现温差变化,最终会导致裂缝现象。因此,施工人员要根据混凝土的具体浇筑情况,采取合理的覆盖维护措施并在混凝土浇筑终凝前及时洒水养护^[3]。为了保证保温保湿工作得到顺利的开展,要确保冷却水的供应合理,确保混凝土的内外温差得到科学合理的控制。在对某工程的混凝土承台进行施工时,养护工作的开展采取的是外蓄措施,使用塑料薄膜和

土工布进行保温保湿养护,整个养护工作在开展过程中会维持7d左右,对侧模进行拆除之后,要进行浇水养护。养护的时间持续到14d。按照上述方法开展养护维护工作,能够很好的保证承台的质量。

3 大体积混凝土施工的注意事项

为减少裂缝问题的发生,大体积混凝土施工过程中,应严格控制施工技术以及施工流程,严格控制大体积混凝土入模温度控制在5~30℃;浇筑体在入模温度基础上的温升值不大于50℃;且控制混凝土中心最高温度不超过70℃;混凝土里表温差不大于25℃;降温速率不大于2℃/d;拆除保温覆盖时混凝土浇筑体表面与大气温差小于20℃。可从以下几个方面入手。(1)施工前,应全面考虑各种因素,准确评估工程量、工期以及所需设备与材料,制定施工方案。应准确计算混凝土的用量,并以此为根据指导采购工作,以减少成本。(2)做好施工前的勘查工作,结合设计要求,对施工区域进行科学划分,将整个施工区域划分为多个施工段,再制定有针对性的温度管理控制措施,安排监管员在整个施工过程中加强监测,对各施工段的温差进行严格控制。实际施工过程中,应严格按照设计流程进行施工。在分段浇筑时,应采取有效的措施,避免先浇、后浇的混凝土之间出现接缝。有坡度时,应结合坡度进行分层浇筑,以确保施工质量。(3)采用混凝土分层浇筑。通常情况下,当混凝土浇筑厚度在500mm以上时,必须进行分层浇筑、二次振捣、二次抹面。这样可以有效预防水化热过大而引起的裂缝。采取分层浇筑的措施,也能降低水化热高峰,提高散热速度。施工时应合理控制振捣时间,若振捣完成后发现气泡等问题,需要明确原因,然后采取有针对性的措施进行处理。

结束语

为了在工程中合理应用大体积混凝土控制技术,首先要了解产生裂缝的原因,针对性地采取有效措施加以控制。通过上文分析,可发现水泥水化热、外部气温变化、混凝土收缩等均可能引发混凝土裂缝。对此,需要在工程施工建设期间合理设计混凝土配合比,在设计及浇筑环节重点把控可能引发裂缝的因素,并科学运用冷却水降温技术,适当改进约束条件,加强后期养护。

参考文献:

- [1]寇帅帅.浅析市政道路桥梁工程的常见病害与施工技术[J].建筑与预算,2021,(02):28-29.
- [2]洪广州.初探市政路桥施工的技术及质量控制措施[J].大众标准化,2021,(04):94-95.
- [3]唐光文.港口航道工程大体积混凝土裂缝的施工控制技术[J].珠江水运,2020,(08):87-88.

作者简介:穆杰,男,1987年6月,汉族,河北张家口,本科,工程师。研究方向:混凝土原材料性能及工程应用技术研究。