

混凝土的裂缝分析及工程上的应用

毛兴武

中冶（北京）交通科技发展有限公司 130000

【摘要】：社会和经济的进步促进了我建筑事业的发展，各种大型建筑物和高层住宅的开发加快了城市化的进程，给城市发展带来了极大的帮助。无论是桥梁还是其他房建工程，混凝土在其中均发挥了重要的作用，可有效提高建筑工程的强度。但是，在混凝土施工阶段，由于各种因素产生，极易出现混凝土裂缝的情况，施工人员务必对此加以高度重视，通过科学合理的控制技术，有效避免混凝土裂缝的形成，介绍了混凝土裂缝的影响因素，分析了混凝土裂缝控制技术在桥梁施工中的应用。

【关键词】：混凝土裂缝控制技术；桥梁施工；应用

施工阶段，混凝土出现严重裂缝会影响建筑工程的整体施工质量，最终可能引起结构问题，威胁使用者的生命安全。因为裂缝出现会直接将内部钢筋暴露在空气中，空气中存在水分和其他和铁元素发生反应的物质，长期反应下会导致钢筋锈蚀，导致结构整体强度下降，造成结构软化。若施工阶段不采取措施补救混凝土裂缝问题，则可能引发严重的安全事故，影响施工人员和使用者的生命安全。另外，裂缝若不及时处理还会继续增大，导致项目工程难以完成竣工验收，最终造成很大的经济损失。

1 混凝土施工主要技术要点

1.1 原料选择技术要点

混凝土的原料根据设计要求配比，一般会用到水泥这一建筑材料。水泥遇水非常容易发生水化热反应，温度裂缝的出现多数和水化热反应过于强烈有关，水热反应过于剧烈会导致混凝土凝固时，外部冷却但是内部依然有较高的温度。所以，在混凝土施工阶段，相关人员应当充分考虑水泥材料的影响，不同的水泥产生的水热反应的剧烈程度并不相同，所以应当科学选择水泥种类，保证水泥的配比合理，避免温度裂缝的产生。

1.2 浇筑温度检测技术

在浇筑混凝土时，应当控制好浇筑温度，可以采用测量温度的方法控制。在常用的温度检测计算方法主要分为两类，其中一种方法是采用直接测量法，另一种是采用公式计算法。直接测量法主要的技术工艺流程包括以下几方面内容，首先应该安排专业的温度检测人员，并在混凝土上布置温度检测孔，然后再温度检测孔内部安装温度测试传感器如PT100、热电偶等，传感器的布置要根据不同深度不同位置进行多点测量，根据多点测量值明确混凝土的温度分布情况。公式计算法采用一般采用较少测温点，并将测得数值代

入计算公式中，再计算出混凝土的温度分布情况，此种方法效率较高，但测试精度不高，容易出现一定的测试误差。

1.3 浇筑施工工艺要点

第一点，在进行混凝土振捣施工过程中应均匀布置振捣棒的插入点，插入快、拔出慢、确保插入点均匀、无漏点、并确保振捣的均匀充分。第二点，混凝土初凝前尽快完成二次振捣和抹灰工作，从而减少裂缝出现的可能，该方法还可以提高钢筋和混凝土整体性，从而保证建筑结构的整体强度。第三点，混凝土浇筑完毕后，非常容易出现泌水现象，其原因一般是混凝土存在内部细小裂缝导致水分被析出，泌水现象会对砼外观产生不利的影响。所以应当在地面位置设置一个倾斜的坡道，让水分可以从坡道离开汇聚到蓄水装置中，避免泌水自发扩散导致基坑强度受影响。

1.4 混凝土养护技术

混凝土浇筑完毕后，合理使用养护方法可有效提高混凝土强度。混凝土养护方法一般是采用塑料薄膜或草毯等遮盖物将初凝的混凝土包裹上，从而避免阳光直射或风力过大等不利的自然因素的影响导致水分蒸发过快或温度过低导致混凝土裂缝产生。另外，养护技术对湿度和温度有严格的控制，需要严格遵守养护标准。

2 混凝土裂缝的影响因素

2.1 设计方面

合理的设计方案可以减少裂缝的出现。建筑方案的设计需要综合多方面的影响，若设计方案不合理则会直接导致部分结构受力不合理，最终导致裂缝产生。设计方面产生的影响在众多方面均有所体现，较为关键的则属整体结构设计缺乏合理性，结构设计若没有对建筑工程施工标准做出全面综合考虑，对施工现场具体情况并未做出充分仔细的勘察，致

使设计方案缺乏合理性与可行性。除此之外,设计方案的不足之处通常体现为有关力学计算分析存在问题及建筑结构整体缺乏平衡性,此类因素也最终致使建筑工程的具体施工受到相应的影响,较易形成混凝土裂缝问题。

2.2 材料方面

建筑项目施工过程中,裂缝的产生和材料之间有直接的关系。混凝土需要配比多种不同的材料,若材料质量存在问题或配比不正确,则会直接影响混凝土的使用效果,其直接表现就是裂缝的产生。混凝土材料的影响有以下几点:第一点,水泥材料的影响。水泥材料在遇水时会发生水热反应,产生大量的热能。若水泥在其中的配比不正确或水泥种类选择错误,会直接影响水化热反应的剧烈程度,若施工人员没有注意到其中的问题,会导致混凝土的内外温差过大,最终形成温度裂缝。另外,混凝土骨料的质量和选择和混凝土裂缝具有一定的联系。骨料吸水性不高且质量不合格会容易导致混凝土承载力不到位,最终导致形成沉降裂缝。

2.3 施工方面

裂缝的形成和施工过程有直接的关系。施工方法脱离实际且不符合国家相关规范导致混凝土结构不稳定等情况已经非常常见。结构不稳定就在于裂缝过多导致结构承载力和整体性不达标。常见的施工问题就有不连续浇筑施工导致裂缝产生。在混凝土浇筑施工阶段,并未对混凝土进行充分搅拌,混凝土结构内部热量不能得到释放,内外温差增加,极易形成相应的温度裂缝问题。混凝土结构后期养护施工阶段,若并未采取科学合理的养护管理,如保湿不到位,致使混凝土结构表面水分过度蒸发,以此形成相应的干缩裂缝问题。

2.4 温度变化方面

混凝土是热胀冷缩的典型建筑材料。我国大部分地区四季明显,早晚温差较大。若不采取措施改善自然条件下混凝土内外温差大的情况会导致变形产生,最终导致其抗拉能力下降,最终导致温度裂缝出现。

2.5 收缩变化方面

混凝土内部收缩会产生收缩裂缝。针对收缩形成的裂缝问题,可分成塑性收缩及缩水性收缩,塑性收缩通常在施工期间产生,混凝土浇筑期间较为常见,由于水泥存在水化反应,会造成大量水分蒸发,且骨料由于自身重量产生下沉,混凝土并未硬化的情况下产生收缩现象,从而产生裂缝。收缩变化引发的裂缝,通常同水泥品种、骨料与外加剂、振捣和水灰比等有关。

2.6 人为方面的裂缝

人为原因主要分为设计阶段的人为失误造成的混凝土裂缝产生以及施工阶段使用的工艺或材料质量、配比等不适合造成的裂缝产生。在设计混凝土结构时,应当重视伸缩裂缝出现的原因,避免设计参数不合适导致结构承载力计算错误,最终导致裂缝产生。与此同时,很多开发单位为了扩大使用面积,提高空间和土地的利用率,要求设计单位的设计图纸更加符合房地产开发公司的经济效益,所以设计单位会减少伸缩缝或不设置伸缩缝,伸缩缝的设置是为了减少建筑形变而设计的,没有设置伸缩缝会导致变形条件下建筑物内部结构没有空隙抵御变形造成的影响,导致裂缝产生。除此之外,施工人员没有严格按国家相关标准施工,也容易造成混凝土裂缝产生。另外,钢筋的保护层厚度过大也容易造成沉降裂缝。

3 混凝土裂缝控制技术在工程施工中的应用

3.1 科学优化建筑工程设计方案

优化建筑工程设计方案要求设计人员能够对所有的质量缺陷了熟于心,并在充分了解建筑工程所在环境的地质水文等信息资料后方可进行设计工作。要充分考虑设计方案是否符合实际要求,是否可以保证混凝土的承载力要求等。应当将设计方案中的参数信息进行比对,确保设计的合理性。将可能存在的安全隐患一一排除,避免因设计不当导致混凝土裂缝产生。

3.2 严格检查混凝土材料

混凝土裂缝产生和材料有直接的关系,为了避免材料问题导致裂缝产生,需要从材料质量和混凝土材料配比两个角度考虑问题。关于原材料质量控制方面,需要对水泥与骨料采取严格的检查,保证水泥材料型号符合施工标准需要,尽可能以水化热相对较低的为主,避免后续施工中可能出现的水化热产生的影响。至于骨料选择,应当同样以严格的质量标准选择骨料,要求骨料中不能含有其他杂质。严格区分粗骨料和细骨料的粒径,避免使用过于尖锐的砂石,从而保证混凝土材料的质量。另外,混凝土原材料配比应当严格控制水泥和骨料的配比,如有必要可以在混凝土材料中掺入一定量的外加剂,从而提高混凝土的性质。例如:为了减少水泥反应过程中的水化热反应,可以在混凝土材料汇总加入减水剂来缓解水泥水化热反应产生的热量,从而减少温度裂缝的产生概率。

3.3 严格规范施工操作

施工过程中,为了达到控制裂缝生成的目的,需要控制

好施工步骤,保证施工的规范性和标准型。为此,应当从以下几点出发:第一点,针对承重基础结构进行重点观察,保证施工工艺选择的合理性,确保施工使用的机械设备处于良好的工作状态。第二点,保证验收质量,监理单位和施工相关部门应当充分发挥自身职责,保证施工合格,按标准进行后方可验收,若存在施工质量不合格的位置,应当保证其整改完毕,没有质量问题后方可验收。第三点,混凝土浇筑施工阶段,更应加以高度重视,采取严格的管理控制,保证混凝土建筑的连续性,混凝土材料的充足稳定供应,在浇筑施工阶段进行充分搅拌,确保混凝土结构良好的均匀性,使散热效果更好,有效减小内外温差。在完成混凝土施工后,要加强养护。严格控制保温、保湿,必要时可以采用盖布和浇水等方式控制混凝土的湿度和温度,避免因为水分不够而导致干缩裂缝产生。

3.4 温度裂缝控制技术

温度成为混凝土裂缝控制的关键环节,基于施工标准分析,混凝土浇筑体模型定型温度应控制在 40°C 左右,建筑体内外温差应控制在 25°C 左右,混凝土浇筑体平均降温速度应控制在 $2^{\circ}\text{C}/\text{d}$,并且混凝土浇筑体表面位置,同大气温差应控制在 20°C 左右。混凝土产生温度裂缝的原因主要是混凝土内部和外部的温差过大。一般可以从混凝土结构的表面观察到不同的裂缝。所以混凝土施工过程中,应当控制好养护温度,从混凝土浇筑阶段做好温度控制,初次振捣和二次振捣应当严格控制振捣时间,保证振捣的均匀性。在完成浇筑后,应当做好养护工作,可以通过混凝土表面覆盖稻草或塑料布等减少混凝土内外温差过大的情况,最终达到控制混凝土裂缝产生的目的。

参考文献:

- [1] 余涛.谈混凝土裂缝控制技术在桥梁施工中的应用[J].江西建材,2014(10):141.
- [2] 陈建民.谈混凝土裂缝控制技术在桥梁施工中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2017(26):91,93.
- [3] 卢通.谈混凝土裂缝控制技术在桥梁施工中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2014(33):123-125.
- [4] 朱强生.浅谈路桥施工中混凝土裂缝控制技术[J].神州,2016(29):61.
- [5] 张顺.浅谈桥梁施工中混凝土裂缝控制[J].中国室内装饰装修天地,2016(4):374.
- [6] 邱连新,邱连法.浅谈桥梁混凝土裂缝的施工控制技术[J].城市建设,2017(4):324-325.
- [7] 张国如,闫肖辉.混凝土裂缝控制技术在埃塞麦克耐久公路桥梁工程施工中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2017(25):1-7.

3.5 收缩裂缝控制技术

(1) 混凝土的收缩类型分为塑性收缩、缩水行收缩、碳化收缩以及混凝土结构本身的收缩。一般主要从混凝土养护来减少收缩裂缝的产生。1) 混凝土浇筑完成之后,时间控制在 12h 之内,需要做好保湿工作,避免因为阳光直射或温度过高引起蒸发作用过于强烈而导致混凝土养护过程中缺水。可以采用铺设塑料膜或盖布的方式减少水分蒸发过快。2) 在养护施工阶段,针对硅酸盐水泥进行养护,养护时间应超过 7d ;针对添加缓凝剂的情况,养护时间应超过 14d 。3) 浇水养护应当注重频率和水量,避免浇水过多导致混凝土无法凝固以及浇水过少导致干缩裂缝生成。

(2) 做好收缩裂缝控制也可以通过拆模施工完成。

1) 混凝土部分结构并非承重部分,所以可以在 12h 后先拆模。2) 关于悬挑构件,当强度达到 100% 后,进行完全拆除,柱、梁等位置的拆除,应于强度可确保桥梁整体不受损时,进行拆除施工。模板的拆除工作应当由专人负责,避免施工人员操作不当造成建筑工程结构受影响。

4 结束语

总之,混凝土裂缝是常见的建筑工程施工的病害,裂缝对建筑工程结构整体性、安全性和美观度都造成了严重的不良影响,会严重缩短建筑工程的使用寿命,威胁着使用者的生命安全。引起混凝土产生裂缝有很多原因,但是多数都可以人为控制。为了减少施工裂缝产生,设计人员应当充分了解裂缝病害产生的原因,并控制裂缝的产生。施工人员应当严格控制混凝土材料配比和材料质量,并做好混凝土养护工作。最后,施工人员应当进一步提升自身的专业能力,降低裂缝产生的概率。