

建筑工程施工中混凝土裂缝防治技术研究

张雪梅¹ 曹秀霞²

(1. 山东 聊城 252000; 2. 山东 聊城 252000)

【摘要】建筑工程施工中混凝土裂缝防治技术是重要的施工技术。当混凝土发生裂缝情况时，那么将会给建筑结构的整体质量带来特别恶劣的影响，与此同时，也会提高重大风险的发生概率。对此，就需要整体提高混凝土裂缝的应对措施，同时利用专业的工艺技术进行防控，从根源上保障施工的质量。在建筑实践阶段，工程项目的质量安全的至关重要的，建设项目施工现场工作进展都以此为基础。在我国建筑项目中混凝土是最普遍使用的建筑材料，与建筑的整体效果有着最直接的利害关系。

【关键词】建筑工程施工；混凝土裂缝；成因；应对措施

引言：

混凝土裂缝主要是因为混凝土结构受到内外因素的作用，产生物理结构的变化，并且裂缝问题的产生直接降低混凝土结构的承载能力、耐水性，以及防水性能，大大降低了建筑工程的整体施工质量。但是会影响建筑工程的美观性，危害不是很大；深层裂缝是因为结构断面裂缝切断所造成的，这样严重威胁着建筑工程结构的使用性能。

一、建筑工程中混凝土裂缝成因

（一）温湿度变化因素

一般当混凝土外部存在温差大时，就会引起混凝土的结构出现温度裂缝。在浇筑期间，随着混凝土开始硬化，由于水泥的水化热现象，混凝土会释放一定热能，会使其内部温度持续升高，在外部形成拉应力；此外，在混凝土降温时，其内部也会出现拉应力。一旦混凝土所受拉应力大于其承受力，就会出现裂缝。研究表明，温度应力而产生的混凝土裂缝将分为早期、中期以及晚期三个阶段：在处于早期阶段时，水泥将产生水热化现象且混凝土的弹性模量都将出现显著变化；在处于中期阶段时，混凝土在冷却过程中受到温度应力的影响，混凝土的力学性能也将产生变化；当发展到晚期阶段时，由于前面两个阶段残余应力影响，混凝土已经超出了自身的承受能力，所以更容易出现裂缝。此外，在混凝土的冷却和硬化阶段，表面的湿度会不断变化。如果工作人员的重视程度不够，不能及时对其进行维护，就会影响混凝土内部的性能，其外部也会变得干燥，从而引起裂缝。

（二）设计因素造成裂缝

结构设计没有考虑到实际情况，如温度变化、地震力、风荷载等，导致结构内部产生应力，结构设计的刚度不均；混凝土结构中的配筋不足，或者配筋间距过大，无法有效地将钢筋的强度传递到混凝土中；结构中的伸缩缝设置不当，或者没有考虑到混凝土的收缩特性；选择了低质量的混凝土，或者混凝土中的骨料粒径过小，增加混凝土的收缩量；在结构设计过程中，没有充分考虑到施工和使用过程中出现的各种荷载，使结构在承载过程中产生过大的应力，这些因素都会导致混凝土裂缝的产生。

（三）材料问题

混凝土材料如果出现质量问题将直接影响其性能，进而影响混凝土的受力情况，开裂风险也会随之增加。如果混凝土拌和物中的水泥、外加剂、混合材料等原材料的含碱量较高，或骨料中含有较多硅酸盐矿物、不定型二氧化硅等活性成分，都会使混凝土结构出现碱-骨料反应，进而导致混凝土耐久性下降。因此，碱-骨料反应被视作混凝土结构的严重隐患。再比如，混凝土调配中未选择合适的水泥，水化热反应被扩大，会使混凝土内部温度不断升高，最终导致混凝土结构出现裂缝。

（四）施工技术因素

在建筑工程中，混凝土裂缝是一个常见且广泛存在的问题，而这些裂缝的形成往往受到多种因素的影响。其中，施工技术是一个不可忽视的重要因素，它直接关系到混凝土的质量和稳定性。混凝土结构的施工技术直接决定了混凝土的使用寿命和整体质量。

根据实际情况可以发现施工因素的影响较为明显。第一，在施工过程中，混凝土的浇筑和养护是至关重要的环节。如果在混凝土浇筑后未能进行有效的养护措施，那么很容易导致混凝土早期龟裂。例如，在高温天气下，未及时对浇筑的混凝土进行覆盖和充分的养护，使得混凝土过早失水和过快的蒸发，从而导致混凝土表面龟裂。此外，施工中如果未能控制好浇筑温度和养护湿度，也会导致混凝土龟裂，特别是在大体积混凝土的浇筑中更容易出现这一问题。第二，施工中使用的模板和支撑结构也会对混凝土裂缝产生影响。如果模板结构不稳定或者支撑结构不牢固，就会在混凝土浇筑后产生振动，从而引起混凝土裂缝。此外，在模板拆除时如果方法不当，也会对混凝土的完整性造成影响，导致裂缝的形成。第三，混凝土的搅拌和浇筑工艺也是施工技术中值得关注的地方。如果在搅拌混凝土时水灰比不合理，或者搅拌不均匀，会导致混凝土的强度不足或者出现裂缝。在浇筑过程中，如果未能控制好浇筑速度和坍落度，也会对混凝土的质量和稳定性产生负面影响，从而使混凝土出现裂缝。

二、建筑工程施工中混凝土裂缝的防治技术要点及其应用

（一）混凝土原材料的控制

混凝土原材料的选择与控制是预防混凝土裂缝产生的重要手段。1. 水泥的选择。优质的水泥可提高混凝土的强度和耐久性，从而减少混凝土裂缝的产生。建议选择标号高、活性好的水泥，并严格按照设计配合比使用。2. 骨料的选择。骨料应具有较高的抗压强度和硬度，并经过筛分和洗涤处理，以保证混凝土的均匀性和致密性。3. 控制水灰比例。水灰比例过高会使混凝土的强度降低，过低则会增加混凝土的收缩率和膨胀率，容易形成混凝土裂缝。因此，应根据设计要求控制水灰比例。4. 减少添加剂的使用。尽量避免在混凝土中添加大量的化学添加剂和外加剂，因为这些添加剂可能会影响混凝土的物理和化学性能，导致混凝土的耐久性和稳定性下降。5. 加强原材料管理。建立完善的原材料质量检测制度，对水泥、骨料等原材料进行质量检测，并及时处理不合格的原材料。同时，建立健全原材料采购、储存和配送管理制度，确保混凝土原材料供应充足且质量有保障。

（二）严格控制混凝土温度

在建筑工程施工过程中，施工单位要结合

施工地区所处的地理位置和施工环境优化混凝土材料性能，采取对应措施减少混凝土材料因温度变化剧烈导致产生裂缝。在作业期间，施工人员要尽可能缩减混凝土拌和给混凝土材质带来的不良影响。比如说，如果拌和速率不均匀，常常会使得混凝土固结性能受到削弱。在实际作业期间，防止由于高温作业而引发负面影响，所以要尽可能保持室内外同温度，提升建筑施工水平。在进行混凝土浇筑时，应采取适当的降温措施，使混凝土在最短的时间内成型，从而便于利用整体材料，同时也为以后的施工建设提供了一个良好的平台。如果在实际施工中，大楼内的温度很高，可采取喷漆、遮光等措施，降低材料的温度，再用高科技的设备将材料浇注到混凝土中，确保工程的安全。

（三）混凝土置换法

混凝土置换法是指当混凝土裂缝较多且过于集中时，通过将裂缝处混凝土割除，而后以新的混凝土或其他材料进行置换的一种处理方法。土木工程建筑的混凝土裂缝一般不会出现裂缝过多且损坏较为严重的情况，多为细密且分布较广的混凝土裂缝，因此，混凝土置换法在实际的土木工程建筑混凝土裂缝修补中并不常用。首先，混凝土置换法的应用，应先进行裂缝处混凝土的割除，为避免割除过多对混凝土结构性能造成影响，在进行混凝土割除前必须检测混凝土裂缝的深度及其内部分布情况，而后以记号笔或粉笔等圈定割除区域，再以割除设备对混凝土目标区域进行处理。需要注意的是，土木工程建筑的混凝土裂缝若发生在承重墙中，且情况较为严重，必须拆除后重新施工，承重墙内存在大量的钢筋，若进行割除会严重影响承重墙的性能。其次，混凝土割除后的修补阶段应采用与墙体同等配比的混凝土作为修补材料，才能够保证修补材料与墙体的粘接效果，与其他修补方式不同，粘接材料在终凝后若与墙体粘接效果不足，会导致粘接材料的整体脱落，进而导致混凝土置换法的应用失败。

（四）对现有的裂缝进行修补

现有混凝土结构或构件中的裂缝可能会对结构的承载能力、使用寿命、外观等产生不良影响，因此对现有混凝土裂缝进行修补是必要的。修补混凝土裂缝的方法主要有以下几种：第一，熔融充填法。熔融充填法是一种利用熔融金属填充混凝土裂缝的修补方法。这种方法需要在裂缝处使用火枪或喷灯进行加

热,使其变得容易填充。然后,将熔化的金属填充到裂缝中,等待其冷却凝固后,再进行表面处理和涂层,以使其与周围的混凝土形成一体化。与其他修补方法相比,熔融充填法的优点在于其填充材料与原有混凝土结构的牢固性和可靠性。但是,这种方法需要专业的施工技能和设备,也需要针对不同类型的混凝土使用不同类型的填充材料。此外,由于使用火枪或喷灯加热裂缝会产生高温,因此需要注意防火安全问题。

第二,聚合物修补剂。无收缩水泥浆修补法是指使用无收缩性能的水泥浆填充混凝土裂缝,待其固化后再进行表面处理的方法。这种方法不会因水泥固化时的收缩而导致裂缝重新出现,从而保证修补效果的持久性和可靠性。在使用无收缩水泥浆修补法时,需要注意混凝土表面的清洁和预处理,以保证修补材料能够充分填充裂缝并与原有混凝土结构紧密连接,从而达到良好的修补效果。此外,也要注意在施工过程中避免水泥浆流失或渗漏出裂缝,影响修补质量。

第三,聚丙烯纤维增强混凝土修补法。聚丙烯纤维增强混凝土修补法是一种常用的混凝土修补方法,它通过添加聚丙烯纤维增强剂来增强混凝土的强度和韧性,从而有效地修补混凝土裂缝。该方法首先需要在混凝土表面切割V形槽,然后在裂缝处注入聚丙烯纤维增强混凝土浆料,并等待其凝固后再进行表面处理。聚丙烯纤维增强剂可以增加混凝土的抗张强度和抗裂性能,从而减缓或阻止裂缝的发展和扩展。此外,聚丙烯纤维增强剂还可以提高混凝土的耐久性和抗渗性能,延长混凝土的使用寿命。需要注意的是,在进行混凝土裂缝修补前,需要对混凝土裂缝的原因进行分析,并根据原因进行相应的处理,以避免裂缝再次出现。此外,在进行修补时需要注意选择适当的修补材料和方法,并确保修补质量符合规范和要求。

(五) 优化防裂缝设计

1. 设计人员应严格根据混凝土强度等级、质量标准以及混凝土收缩特性等方面的要求,调配混凝土配合比。尽可能缩短墙板上水平筋直径及其间距,提高混凝土配筋率。2. 建筑物长度不宜设计过长,高层建筑长度不宜超过45m,多层建筑长度不宜超过55m。如果建筑物长度过长,伸缩缝最大间距超过了规范要求,设计人员则需在楼板中部增加后浇带设计。3. 设计人员要明确混凝土抗渗等级与防水性能的区别,混凝土结构抗渗等级高,不代表其防

水性能好。即使混凝土抗渗等级很高,也会受裂缝影响而产生严重的渗漏问题。因此,设计人员要优化防裂缝设计,间接提升混凝土结构的防水性能。

4. 设计人员应结合建筑结构的函数特点,做好混凝土结构受力分析,最大限度地避免裂缝问题,并制订裂缝修补方案,减小裂缝对混凝土结构构件质量和使用功能的影响。5. 现浇板厚度宜小于建筑跨度的1/30,最小厚度不宜小于110mm,阳台板、厨卫最小板厚不宜小于90mm,管线交叉处的现浇板厚度不宜小于120mm。

(六) 混凝土养护

混凝土浇筑完成以后,就需要立即进行养护工作,但是一定要注意保温处理,这也是混凝土养护施工中的一项关键内容,主要是降低混凝土内外部的温差值,减少混凝土自身的约束应力,从而避免出现温度裂缝问题的产生。同时,在混凝土养护期间,应结合外部天气适当进行降温处理,可以在混凝土表面洒进一些水分,避免内部和外部产生较大的温差。另外,如果遇到雨水天气,可以搭设一些防雨设备,或者在其表面覆盖塑料薄膜,以此保证良好的养护效果。

结语:

综上所述,在建筑工程中,不可避免地要处理其中的混凝土裂缝难题,裂缝现象不但会导致建筑工程的不美观,同时还会影响到深层的结构,情形严重时还会诱发一系列的垮塌现象,所以,建筑施工部门及其工作人员都要提升对当前项目的认知程度,不断学习新型的工程理念,改善施工工艺,在日常施工中要强化项目的巡查,最终提升建筑项目的质量水平。

参考文献:

- [1] 白雪,李明.混凝土结构裂缝形成原因及其治理措施[J].建筑技术与设计,2018(03):35-39.
- [2] 王刚,周云.混凝土结构裂缝修复方法比较分析[J].建筑科学,2019(06):59-63.
- [3] 杨志勇,刘维华.混凝土结构裂缝综合治理技术研究[J].公路交通技术,2020(04):71-74.
- [4] 王宁,王鹏.基于混凝土结构裂缝类型的修补方案研究[J].工程建设与设计,2019(12):75-78.
- [5] 张利军,黄小龙.混凝土结构裂缝处理方法的研究进展与展望[J].建筑节能,2018(09):21-25.