

浅谈混凝土结构裂缝成因及处理技术

梁二雷 刘玉久 马文博 马平

中建四局西北公司西安分公司 陕西 西安 710000

【摘要】：目前，工程施工中混凝土开裂是不可避免的。由于混凝土材料性能的复杂性和混凝土开裂问题的多样性，对混凝土开裂的不规则性应采取预防与处理相结合的措施。混凝土有效裂缝尺寸的合理控制是建筑物安全可靠的重要保证。根据结构的具体结构，建立安全监测系统。影响结构混凝土表面裂缝的原因很多，裂缝的形式也五花八门。对于一些混凝土裂缝，我们应该尽早发现并尽快处理。

【关键词】：混凝土；结构性裂缝；原因；处理

引言

混凝土结构裂缝是建筑行业施工中常见的质量隐患。裂缝的出现和发展会给混凝土结构的承载能力、耐久性和综合性能带来严重影响。因此，有必要就混凝土结构裂缝产生的原因，采取措施并加以控制。本文从设计、材料以及地基不均匀沉降、施工及结构荷载、湿度变形裂缝等多方面对混凝土结构裂缝进行了分析，提出了有效的改进措施及方法。通过合理的抗裂措施，可有效减少裂缝的出现，实现混凝土结构施工的优质性。

1 工程概况/研究目的

1.1 工程概况

在我国的建筑工程中，混凝土作为建筑材料，起着不可缺少的作用。优质混凝土施工可以大大提高我国建设工程的质量标准。然而，我国建筑施工企业在目前来看，混凝土的施工中仍存在较多问题，混凝土裂缝情况时有发生。在此背景下，施工企业应加强混凝土的原材料管理，把控现场施工工序以及操作要求，力求有效控制裂缝的出现。

1.2 研究目的及裂缝的成因

(1) 由材料因素引起的裂缝

混凝土结构裂缝产生的因素一：建筑材料；混凝土开裂的可能性与其材料的收缩值有关。收缩值越大，开裂的可能性越大。实践证明，掺加各种水泥的砂浆收缩率差别很大。矿渣硅酸盐水泥的收缩值大于普通硅酸盐水泥；粉煤灰水泥的收缩率较小，快硬水泥的收缩率较大。一般来说，水泥用量越多，混凝土的收缩就越大。混凝土收缩的增加则会引起混凝土裂缝。

(2) 温度裂缝

a. 由于昼夜温差较大，水泥在混凝土结构硬化过程中释

放大量的水化热，内部温度不断上升，使混凝土表面与内部温差越来越大，混凝土内部膨胀率高于外部膨胀率。混凝土的拉应力，以及混凝土的早期抗拉强度很低，所以会出现裂缝。这种温差通常只在表面位置较大，离开表面位置则迅速减弱。因此，裂缝只发生在接近表层的范围内，表层以下的结构仍然保持完整。

b. 结构温差大。当大量的混凝土倒在约束的基础（如桩基础），由于外部约束，没有采取特殊的措施来减少它，放松或取消约束，或不能消除约束，容易发生裂缝深入，直到它贯穿整体混凝土，进而形成通缝。

(3) 施工裂缝

施工过程对混凝土结构的裂缝也有很大的影响。在混凝土结构浇筑、模板吊装、运输、储存等过程中，如果施工方式或工序不合理，现场把控不严格，也会造成裂缝。裂缝的位置、方向及宽度与现场施工工艺及施工要求密切相关。例如，如果钢筋混凝土保护层厚度过大，承受负弯矩的保护层就会变厚，会大大降低构件的有效高度，在受力钢筋的垂直方向造成裂缝；如果混凝土浇筑过程速度过快，流动性降低，硬化后沉降过大，仍会导致可塑性，进而产生裂缝。如果混凝土搅拌和运输时间过长，水分蒸发过多，造成混凝土表面出现不规则裂纹；如果在施工过程中过早拆除模板，会造成混凝土强度不足，在施工荷载作用下产生混凝土构件开裂，大大降低结构的可靠性。

2 工程重难点/研究的方法

2.1 干湿性裂缝

在混凝土养护过程中，如果养护处理不当，很容易造成裂缝。在这一过程中，出现频率较高的裂缝类型是湿裂缝和干裂缝。在混凝土浇筑阶段，严禁向混合料中加水，然后进行相关养护处理，确保混凝土中的水分充分蒸发。但混凝土浇筑后，相应的水分蒸发程度不同。如果外部的水蒸发速率

高于内部的水蒸发速率,就会产生内外拉应力的差异而引起裂纹。

2.2 深陷裂缝

在混凝土结构施工过程中,引起裂缝的主要类型有水平裂缝、垂直裂缝和斜向裂缝。

造成这类裂缝问题的原因有很多,包括混凝土室外温度、养护处理两个因素。沉陷裂缝主要原因是地基存在问题。当基础比较软,或者楼板支撑模板不够牢固时,就会造成裂缝。

2.3 温度裂缝

温度裂缝是在不同的温差条件下产生的,裂缝出现的程度也不同。对于大体积混凝土结构,其内部的水分和温度难以快速蒸发。当内部温度高,外部温度低的情况下,会由于温差产生拉应力,破坏混凝土结构,造成裂缝。

2.4 化学裂缝

混凝土搅拌完成后,化学反应加快,进而产生碱性离子,使混凝土出现松动,对工程整体结构产生不利影响。在混凝土浇筑阶段,要保证施工的科学合理性,防止化学裂缝的发生。

3 施工工艺流程/研究的过程

3.1 设计控制

(1) 首先,建筑设计需满足正常使用要求,建筑物平面形状应简单合理。在复杂的平面建筑中,容易发生其他附加应力,如楼板变形和裂缝;控制建筑的长高比,提高整体刚度要求,以及不均匀沉降的能力。

(2) 变形缝位置应设置合理准确,位置和宽度要选择合理。合理调整各部分承重结构所受应力,使荷载尽量分布均匀,防止应力集中。

(3) 伸缩缝的间距应严格把控,形状复杂、基础沉降不均匀的建筑物应严格控制,并与其他结构缝组合使用。

构件的配筋要合理,间距要适当。大截面梁应配备腰杆。对于大跨度、厚的现浇板,中上部应加装结构配筋。当主梁受到集中应力时,应加横向筋。结构柱与环梁可以增加建筑物的稳定性,增加砌体的抗剪及抗拉强度,防止或减少裂缝。楼板加温度收缩筋,厚板转角顶部设径向筋,主梁与次梁交点处设附加悬架筋或箍筋。

3.2 科学选用原料及配比

在选材过程中,应根据实际情况选择合适的原材料。混凝土原料砂泥含量超过规定,会降低混凝土的强度和抗渗性,产生不规则的网状裂缝;砂粒太细,常造成侧裂;骨料含有泥质硅化物质和碱性物质,产生爆裂;如混入水和外加剂中氯化物等杂质含量高,形成钢筋锈蚀空洞和裂纹。

3.3 优化施工流程

为避免施工工艺导致混凝土结构出现裂缝,应优化施工工艺。例如,施工前应计算混凝土浇筑结构的温度和温度应力,以获得混凝土浇筑结构在施工过程中的各项控制指标,并严格制定温度控制措施,防止开裂。超大体积混凝土在浇筑过程中,应严格遵循设计要求,保留变形缝,或采用后浇带施工和跳仓法施工来防止裂缝。高温季节浇筑混凝土时,浇筑入模温度应不超过 30°C ,并避免阳光直射。如果相对湿度较低,风速较大,应采取适当的防风措施,防止混凝土失水过快,形成裂缝。

3.4 采取合理有效的维护措施

温度是一个重要的因素,可以通过保温来防治。采取的隔热措施能有效降低混凝土浇筑时内外温差,降低混凝土冷却速度,提高混凝土抗裂性,达到预防或控制温度裂缝的目的。此外,通过适当提高养护时环境温度,还可以有效减小内外温差,降低冷却速率,减小温度应力,避免混凝土的塑性收缩。其次,湿度也是一个重要因素。浇筑混凝土时若遇到雨天,必须采用防雨布,并采取排水措施。如果是在高温下施工,可以通过降低搅拌水的温度或加冰块措施,使混凝土冷却到理想温度。采用该方法,混凝土的最大降温可达 6°C 。这样就可以因防止温度引起的裂缝,有效地控制了裂缝的发生。

3.5 钢筋混凝土的分类及解决方法

(1) 裂缝分类

I类:缝宽 $<0.2\text{mm}$,缝长 $<100\text{cm}$,缝深不超过钢筋保护层;

II类:缝宽 $0.2\text{mm}-0.4\text{mm}$,缝长 $100\text{cm}-400\text{mm}$,缝深超过钢筋保护层小于结构厚 $1/2$;

III类:缝宽 $>0.4\text{mm}$,缝长 $>400\text{cm}$,缝深超过结构厚 $1/2$ 。

(2) 表面处理

对于I型裂缝:采用水泥砂浆或环氧树脂表面喷涂法。一

且表面裂缝渗入底部漏水，可采用在零件表面涂刷防水涂料的方法。

(3) 填充压实法

对于 II 型裂缝:通常的方法是在裂缝上开槽，然后用合适的材料填充修补。如裂缝宽度小于 0.3mm，则应选用混凝土堵漏材料进行填充。

(4) 压力灌浆法

一方面，这种方法可以修复表面；另一方面也可以通过压力将注入胶注入到混凝土内部裂缝中，从而封闭裂缝，加强和加强裂缝。由于其良好的治疗效果，被广泛使用。

(5) 结构加固方法

因荷载原因引起的裂缝，长久未处理导致混凝土耐久性降低，火灾或地震引起的结构裂缝，通常采用结构加固方法。常用的方法有添加钢筋、加厚板、外包钢筋混凝土、粘贴钢板等。截面加固法、锚杆加固法、预应力加固法等都是结构加固方法。维修后应进行材料试验、岩芯取样试验、水压试验、气压试验等检查。

总之，混凝土结构裂缝是施工中的常见问题，解决方案需要在施工中，从原材料、配比、施工工艺、养护等方面采取科学措施预防裂缝，确保安全耐用 以提高混凝土结构的质量。

参考文献:

- [1] 曹可之.大体积混凝土结构裂缝控制的综合措施[J].建筑结构,2002(08):30-32.
- [2] 牛东方,郑晓阳.某渠段钢筋混凝土建筑物裂缝处理及质量控制[J].人民长江,2014,45(10):94-96.
- [3] 张冠峰.建筑工程施工中混凝土裂缝的成因与治理[J].居舍,2020(01):82.
- [4] 鞠丽艳.混凝土裂缝抑制措施的研究进展[J].混凝土,2002(05):11-14.
- [5] 曲楠.浅析混凝土裂缝的产生原因及预防[J].科学技术创新,2019(03):121-122.