

# 土建施工中混凝土裂缝成因及控制策略

李照雷

山东高速德建集团有限公司 山东德州 253011

**摘要:** 在我国经济发展的带动下, 建筑工业得到了空前的发展, 混凝土是建筑工程中最主要的材料, 使用范围十分普遍, 但同时也带来了许多问题。例如混凝土可能会出现开裂, 引起施工质量问题, 危及施工安全。有关工作人员在进行这方面的工作时, 应该注意这一点。本文重点分析了混凝土裂缝的原因, 并从混凝土的原材料、配合比设计以及后续的浇筑等方面, 提出了一些具体的防止和处理措施, 以期可以促进工程建设的发展。

**关键词:** 土建施工; 混凝土裂缝; 成因; 控制策略

## Causes and Control Strategy of Concrete Crack in Civil Construction

Zhaolei Li

Shandong Expressway Dejian Group Co., LTD. Shandong Dezhou 253011

**Abstract:** Driven by the economic development of China, the construction industry has been unprecedented development, concrete is the most important material in the construction project, the scope of use is very common, but also brought many problems. For example, concrete may crack, causing construction quality problems and endangering construction safety. The staff concerned should pay attention to this point in doing their work in this area. This paper focuses on the analysis of the causes of concrete crack, and puts forward some concrete prevention and treatment measures, in order to promote the development of engineering construction.

**Keywords:** Civil construction; Concrete cracks; Causes; Control strategy

在建筑施工中, 以砂、水泥、水为主要原料的混凝土是一种常用的混合材料。根据相关的调查, 使用混凝土的建筑物随着时间的流逝都会出现开裂现象, 将会干扰混凝土的抗渗性能, 造成起连接和支撑作用的钢筋的锈蚀和混凝土的碳化等, 进而影响到整个建筑体的质量。如果事态发展到一定程度, 就有可能导致某些安全问题。针对这一问题, 结合现代科技, 来防止混凝土开裂状况。对出现的裂缝状况, 要及时进行处理, 确保工程的质量与使用安全。

### 1 土建施工中混凝土裂缝成因

#### 1.1 土建结构自身混凝土收缩

混凝土中存在一定量的水分, 这些水分很容易被蒸发掉, 使得混凝土结构逐步硬化, 因为混凝土中的水分的损失, 使得混凝土自身的体积有不同程度的缩小, 引起混凝土自身的弹性也发生了变化<sup>[1]</sup>。另外, 混凝土受平板的挤压, 极大地制约了其柔韧性, 且因其内部和外部存在着一定的温度差, 使得目前已建好的楼板结构质量变差, 且容易产生收缩。随着水分逐步挥发, 外加外界温度的作用, 会对其本身的热辐射造成一定的影响, 加速了其开裂的

进程。

在实际的工程中, 由于施工而产生的裂缝现象, 总是会出现的。若在施工过程中没有做好各项工作, 也将对以后的施工工作造成一定的影响。在浇筑混凝土时, 混凝土本身会产生一定的冲击压力, 若在此过程中相关的施工人员操作不当, 则会引起钢筋错位。钢筋和混凝土难以抵御外部的某些不利条件, 在板底的位置产生裂缝, 甚至会引起安全事故。在浇筑混凝土的过程中, 由于不规范, 例如振捣不到位, 振捣过猛, 导致整体的质量不达到相关标准。另外, 若不拔出振捣棒, 使其与混凝土分离后再移动, 而直接在混凝土中拖拽, 也会影响混凝土的严密性和均匀性。在浇筑混凝土时, 若混凝土处于可塑状态, 则内部的固体也会受到钢筋的阻力和侧面模板的摩擦阻力的影响, 产生沉降, 造成裂缝。这种现象会对混凝土中的钢筋产生不利的影 响, 例如钢筋的表面会出现腐蚀。

#### 1.2 荷载引起的裂缝

在进行土建工程的设计和施工时, 荷载也是产生裂缝的元凶。在设计计算阶段, 容易出现荷载过大问题, 在对

结构计算的过程中，漏算或者不计算、计算模型不合理、结构受力假设与实际受力不符等，均会导致由于荷载因素而出现混凝土裂缝。在计算内力与配筋时出现差错、结构安全系统未达到设计标准、设计断面不充分、结构刚度较弱、钢筋设置数量不足或布置时出现错误等，都会对土建混凝土荷载产生影响，导致其出现裂缝问题。没有按设计图纸进行操作，结构施工过程不规范；不熟悉装配体的力学特性，盲目进行吊装和搬运；没有进行结构的疲劳强度测试等，也有可能由于承载力不够而引起开裂的问题。在荷载的作用下，混凝土会产生拉应力，引起混凝土开裂。混凝土会不会出现开裂的状况，以及开裂的程度有多大，也是由压应力的作用和轴向收缩的压力所影响。这种裂缝通常叫做水平裂缝。与承重墙相连接的部分的载荷往往比较集中，该部分的支座斜向力裂缝会在压应力的作用下产生，产生裂缝。这种裂缝的危险性很大。在实际操作中，应采用科学、有效的方法对其进行防治。

### 1.3 地基不均匀沉降

当施工场地有不均匀沉降时，就会导致混凝土拉应力过大而产生裂缝，由于施工场地的地基沉降程度和沉降范围，裂缝的长度和深度也会有很大的不同。若基础沉降过大，则会引起较大的拉应力，造成混凝土的质量问题，例如，土建构件的贯穿裂缝等。

### 1.4 混凝土湿度变形裂缝

在硬化的过程中，由于体积的收缩，会在相应的构件上形成拉应力，造成混凝土收缩力过大，此时，若不进行好的养护，就会造成混凝土的质量问题，造成收缩裂缝。在混凝土浇筑完毕后，应在下一周及时进行混凝土养护。通过对混凝土进行养护，可有效防止混凝土收缩开裂。造成干缩裂缝的原因，主要是因为建筑物的内部和外部的水分蒸发速率不同，使建筑物的内部和外部发生不同的形变量。暴露在外的混凝土，由于没有对应的防护层，其表面水分会以相对较快的速度被蒸发掉，变形会更加剧烈<sup>[2]</sup>。由于内部的混凝土会维持着一定的温度和湿度，所以，其水分的蒸发会比较慢，变形也会比较慢。如此可使内部和外部产生较显著的干燥收缩变形。混凝土之间的相互影响还可能产生拉应力，导致开裂。当外界空气中的水分含量较少时，混凝土的干燥开裂现象将会更加明显。

### 1.5 温度裂缝

在浇筑混凝土过程中会释放出大量的水化热，这将引起内部和外部温度过大，引起混凝土的不稳开裂。由于温度的影响，出现的裂缝分为两种：一种是穿透性裂缝，另一种是深层性裂缝。这些裂隙在形状和方向上都与主筋走向区的特征相吻合。只是这缝隙的宽度不同。同时，该裂

缝还会受到温度的影响，随着温度的升高，裂缝变得越来越窄。水泥自身的水热化是引起混凝土表面开裂的原因。目前，相关的科研工作者正致力于这类问题的解决。大型结构由于其自身的水热化作用难以快速地被利用，其在各种环境中都会遭受温度应力的扰动。当这个数字超出了一定的范围，就会出现裂痕。之所以会出现这种裂痕，大多是因为外界的温度骤然降低，导致了混凝土内部无法适应这种温度的变化。另外，混凝土会不会产生裂缝，与周围的环境和气候有关。若遇上暴雨或有较多的冷空气，则其内外温度差异较大。这样也有可能因温度改变而引起的变形，导致裂缝的出现。另外一种类型的裂缝是表层裂缝，它的方向没有特殊的规则。

## 2 土建施工中混凝土裂缝控制策略

### 2.1 有效改善土建工程结构设计

对结构进行持续改进，可大大减少混凝土开裂的可能性。设计人员在进行结构设计时，可选用中、低强度的砼，或在承台面上添加更多的钢筋；对于由温度变化引起的裂缝，在工程实践中，可采取永久性的膨胀措施，以防止由于温度变化引起的裂缝<sup>[3]</sup>。总之，有关人士需要事先总结出可能造成混凝土裂缝的特定原因，并做好相应的准备工作，以使设计更完善。为了能够有效地预防荷载裂缝，相关工作人员就应该在设计阶段加强对裂缝的设计和控制在，要对容易出现裂缝的部位展开全面的分析，采用科学的设计方法，做好易发生裂缝部位的设计工作。还可以对各个部位的应力做适当的调节，使载荷更均衡，避免由于压力太集中而产生裂缝。另外，在不影响配筋率和浇筑工作的前提下，采用的钢筋越细，钢筋的间距就会越小，这对于防止混凝土裂缝起到了积极的作用。

### 2.2 土建混凝土结构严格检验

在进行混凝土配置的时候，要对混凝土结构进行设计和检测，为解决在施工中处于约束条件下的有关问题，选用低强度混凝土材料，重点考虑抗裂薄弱部位，在结构设计不存在变形变量的情况下，应该根据工程需求，增加构造钢筋，如果土建结构长度超过40 m，则应该在楼板中设置后浇带，并在后浇带两边增设钢筋，这样可以有效地防止混凝土由于不均匀沉降与结构温度变形而造成的裂缝。按照建筑材料和设计预期，对结构设计进行有效的控制，尤其是要对水泥强度、混凝土材料和钢筋的性能进行全面的检测，以降低温度裂缝和结构裂缝的发生率。

### 2.3 施工材料控制

首先，在有足够资金的情况下，采用5-40 mm级配碎石，采用无泵送法进行混凝土浇筑，可有效防止混凝土开裂。其次，在选用水泥时，要选用水化热小的水泥，同时

还要保证其本身的强度，这样就可以减少水泥的使用量，起到更好的防裂缝作用。在添加剂的选用上，应选用具有较高减水速率的减水剂，并选用具有较好综合性能的膨胀剂。在泵送混凝土中加入缓凝剂时，可选用复合掺合料，既能达到施工的要求，又能提高其施工的方便程度。加入适量减水剂可以降低用水量，可以保证在水灰比确定的基础上，可以减少水泥使用量和混凝土收缩量。添加适量的矿粉和粉煤灰，可以有效地改善混凝土的特性，提高可泵性，降低水化热，增加密实度，防止混凝土的收缩。

#### 2.4 加强对成型混凝土的养护

在混凝土的要注重对其进行保温和维护。土建施工企业在对混凝土进行养护时，应注意浇筑混凝土时内外的温度差和混凝土的约束力，在对成型的混凝土进行养护时，要注意减小内外温差，以减少温度应力，防止混凝土的温度下降过快，使混凝土能够充分地发挥其应力松弛作用，提高混凝土的强度。在遇到雨雪的时候，也可以在混凝土表面上设置防雨装置，对其进行覆盖，在此过程中，设计人员要重视施工场地的排水，防止雨水进入基坑。一是按相关规范进行浇筑，不得对已浇筑好的混凝土进行践踏；不得在已浇筑好的混凝土上放置任何物品；二是要按照建设的先后次序来进行建设。在浇筑大体积混凝土时，应采用分块浇筑或分层浇筑，以确保有足够的散热；三是在浇筑混凝土时，应充分湿润模板与地基<sup>[4]</sup>。

#### 2.5 温度方面的控制措施

防止温度裂缝的主要方法有：一是更换水泥材质；二是减少水泥用量，在配合比中加入一定数量的粉煤灰等减水材料；三是要合理地减小水泥与水泥的比值，使水泥与水泥的比值尽可能小于0.6；四是在拌和水泥时，要把水泥拌和好；五是采取了减少水热状况的措施；六是要强化气温控制，并要适时采取相关的保温或冷却措施；七是在混凝土浇筑完毕后，要立即对其进行封顶或封顶，使其保持一定的温度和水分。

另外，还要保证混凝土的耐久性。为了有效地预防混凝土收缩开裂，应采取如下措施：第一，选用高质量的混凝土；在实际若选用的是粉煤灰或低温剂，则会出现混凝土收缩开裂现象。在确保施工质量合格的前提下，所用水泥的用量应尽可能地降低；二是要科学合理地设计水灰比，在配合料的配制时，可以适当地加入减水材料，但所加入的减水材料不得对其性能产生不利的作用。三是要对相关物质的配比进行严格控制，在实际掺入的水不得超过设计的用量。要注意混凝土浇筑后的养护，要注意养护的时间和方式。可以使用具有0.14mm厚的塑料膜来覆盖被覆的材料，要对集料级配比例进行有效调节，在小体积混凝土中

更好地科学、高效地使用引气剂，降低小体积混凝土的水泥用量。

为了使砂砾达到最大限度降温，砂砾在混凝土浇筑时的温度控制中扮演着不容忽视的角色。在相对高温的情况下，应将混凝土浇筑的厚度减小，对浇筑表面进行散热，在混凝土中埋置水龙头，用凉水进行冷却。与拆卸时间相配合，按照所需的要求，若气温降低则应做好保温作业。在低温条件下，混凝土若长时间裸露在外，应做好隔热工作。

#### 2.6 优化混凝土配合比

要保证混凝土结构不出现裂缝，就必须对混凝土的材料进行严格的筛选，并在此基础上对混凝土的配合比进行控制，保证混凝土在满足施工要求的同时，还具有很高的抗开裂能力<sup>[5]</sup>。在进行混凝土的配置时，要注意对水灰比的控制，采用优质级配碎石和低水化热的水泥，对骨料含量进行控制，减少孔隙率。在混凝土浇筑前，先对混凝土的模板和地基用水打湿。在混凝土初凝后，再进行第二次抹压，提高了混凝土的抗拉强度和密度，减少了收缩。在进行养护时，必须保证混凝土的表面是湿的，而且对普通混凝土来说，其坍落度要减小。若混凝土表层有微小裂缝，则应重新进行抹面处理，并进行罩面养护。

#### 结束语

在土建工程中，混凝土的应用越来越广泛。但是因为质量管理方面的不完善，造成各类质量问题的发生，混凝土出现裂缝时间较长，且较为普遍。如不采取有效措施，将会对建筑物的寿命及功能造成一定的影响。对此，相关施工单位应根据实际情况，积极采取相应的对策，对其进行防范与处理。有关工作人员要对预拌混凝土施工技术中所出现的问题，进行技术剖析，保证项目的质量，促进项目的顺利进行，并且该方案对土建行业的发展具有积极的作用。

#### 参考文献：

- [1] 张栗统. 土建施工中混凝土裂缝成因及控制措施[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022(36): 37-39.
- [2] 史金正, 任书霞. 土建工程中大体积混凝土裂缝的防治技术[J]. 四川水泥, 2022(05): 263-265.
- [3] 牛亚昆. 地铁土建施工中的混凝土裂缝控制[J]. 建筑技术开发, 2022, 49(04): 149-151.
- [4] 郭恒伟. 土建施工中混凝土裂缝成因及控制措施[J]. 四川建材, 2021, 47(06): 122-123.
- [5] 何春生. 土建施工中混凝土裂缝成因及控制措施[J]. 绿色环保建材, 2020(10): 115-116.