

混凝土现浇楼板裂缝产生原因及防治

文 / 李梦雅 阜阳市重点工程建设管理处

摘要：本文针对混凝土现浇楼板裂缝问题，通过对实际工程案例的分析和研究，探讨了裂缝产生的原因，包括材料因素、设计因素、施工因素及环境因素等。在此基础上，提出了相应的防治措施，如合理选择材料、优化设计方案、加强施工管理及控制环境条件等，以减少和避免混凝土现浇楼板裂缝的产生，提高建筑物的质量和安全性。

关键词：混凝土现浇楼板；裂缝；原因；防治措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.12.029

引言

混凝土现浇楼板作为建筑物的重要组成部分，其质量直接影响到建筑物的安全性和使用功能。然而，在实际工程中，混凝土现浇楼板裂缝问题较为常见，不仅影响了建筑物的美观，还可能降低其结构性能和耐久性。因此，深入研究混凝土现浇楼板裂缝产生的原因，并采取有效的防治措施，具有重要的现实意义。

一、混凝土现浇楼板裂缝产生的原因

(一) 材料因素

在混凝土结构中，材料因素对裂缝的产生有着至关重要的影响。首先是水泥品种特性（如表一）和用量。水泥水化过程中释放的热量，即水化热，是诱发混凝土温度裂缝的关键因素之一^[1]。不同类型水泥的水化热特性差异显著，像早强型水泥，因其早期水化反应迅速，水化热释放大且集中，极易致使混凝土内部温度急剧攀升，形成较

大的温度梯度，进而引发温度应力，当此应力超过混凝土的抗拉强度时，裂缝便会产生。同时，水泥用量过多会显著提升混凝土的总水化热量，进一步增大裂缝出现的可能性。其次，骨料质量也不容忽视。骨料级配若不合理，颗粒间无法实现紧密堆积，会降低混凝土的密实度；含泥量过高，泥粉会吸附大量水分，影响水泥浆与骨料的粘结力；有害物质含量超标，如硫化物等，会侵蚀混凝土内部结构。这些都将削弱混凝土的强度和耐久性，为裂缝的产生埋下隐患。再者，外加剂和掺和料的合理使用至关重要。种类或用量选择不当，会导致混凝土性能异常。例如，减水剂用量过多可能造成坍落度损失过大，影响混凝土的施工和易性；缓凝剂过量会使凝结时间过长，增加混凝土早期受外界因素干扰的风险；早强剂用量不合适则可能使凝结时间过短，混凝土硬化过快，内部应力无法有效释放，最终导致裂缝出现。

表一 水泥品种及特性

常见水泥品种	特性	水化热情况	适用场景	不适用场景
早强型水泥	早期强度增长快，1-3天可达较高强度值；凝结硬化速度快，凝结时间短	高	道路抢修，能快速恢复路面强度承受车辆荷载；冬季施工，可避免混凝土受冻害，确保工程推进	大体积混凝土工程，如大型基础底板、大坝等，易因水化热积聚引发温度裂缝
硅酸盐水泥	早期强度高、凝结硬化快、抗冻性好	高	冬季施工、有较高强度要求的工程，如高层建筑基础、桥梁墩台	大体积混凝土工程，如大坝、大型基础底板等，易因水化热积聚导致裂缝
普通硅酸盐水泥	性能较为均衡，强度发展较好，抗渗性较好	较高	一般工业与民用建筑的混凝土结构，如房屋建筑的梁、板、柱	对水化热控制要求极为严格的大体积工程，以及有特殊抗侵蚀要求的工程
矿渣硅酸盐水泥	耐热性好、抗硫酸盐侵蚀能力强、后期强度增长快	低	高温车间、锅炉房等有耐热要求的工程，以及地下、水中等有抗硫酸盐侵蚀要求的工程	早期强度要求高的工程，如抢修工程；严寒地区处于水位升降范围内的工程
火山灰质硅酸盐水泥	抗渗性好、保水性好	低	地下防水工程、水工工程，如地下室、水池等	干燥环境中的工程，因其干缩性较大；有耐磨性要求的工程

续表一

常见水泥品种	特性	水化热情况	适用场景	不适用场景
粉煤灰硅酸盐水泥	干缩性小、抗裂性较好	低	大体积混凝土工程，如大型基础、水坝；泵送混凝土工程	早期强度要求高的工程；有抗碳化要求的工程
复合硅酸盐水泥	综合性能较好，可根据不同掺和料调节性能	中	一般建筑工程，可适应多种施工环境和工程要求	对水泥特定性能有极高要求，如高抗渗、高耐热等特殊工程

(二) 设计因素

在建筑结构设计，诸多设计因素会对混凝土裂缝的产生有着重要影响。楼板厚度不足是导致裂缝出现的常见原因之一，当楼板厚度设计未达承载要求时，其承载能力会显著下降，在各类荷载作用下极易产生裂缝。配筋不合理同样不容忽视，楼板配筋若存在数量不足、配筋间距过大的问题，混凝土在受力过程中便无法有效抵抗拉应力，裂缝随即产生；并且，配筋的位置与形式若不符合规范要求，还可能致使裂缝集中出现，严重影响结构的稳定性^[2]。此外，伸缩缝设置不当也是关键因素，当建筑物长度超出一定限度，需合理设置伸缩缝来释放因温度变化和收缩产生的变形。一旦伸缩缝设置不合理，如间距过大，混凝土在温度应力和收缩作用下，就难以有效调节变形，进而产生裂缝，对建筑物的整体性与耐久性造成威胁。

(三) 施工因素

在建筑施工过程中，施工因素是导致混凝土裂缝出现的重要诱因。混凝土配合比不当首当其冲，若在配合比设计时水灰比过大，会使混凝土硬化后孔隙率增加，强度降低；砂率过高或过低，则会影响混凝土的和易性与密实度，这些都极大地增加了裂缝产生的几率。混凝土浇筑质量同样至关重要，浇筑过程中若振捣不密实甚至出现漏振，混凝土内部将形成蜂窝、孔洞等缺陷，严重削弱其强度与密实度，裂缝极易由此萌生。同时，混凝土浇筑时坍落度控制不佳、浇筑速度不合理，过快可能导致混凝土离析，过慢则影响施工的连续性，均可能引发裂缝。施工荷载控制不当也是隐患之一，在混凝土强度尚未达标时，过早拆除模板，或是在楼板上超量堆放材料与设备，使楼板承受远超其承载能力的施工荷载，裂缝便会随之而来。另外，养护环节对混凝土质量影响深远，混凝土浇筑完成后，若养护时间不足，混凝土无法充分水化，强度增长受限；养护方法不当，如未能保持适宜的温度和湿度，致使混凝土表面水分快速蒸发，产生干缩裂缝，严重威胁建筑结构的稳定性与耐久性。

二、混凝土现浇楼板裂缝的防治措施

(一) 材料方面

在混凝土施工中，材料选择至关重要。合理选择水泥品种是基础，依据工程实际状况，像中热硅酸盐水泥、

低热矿渣硅酸盐水泥这类水化热较低的品种应优先考虑，以此降低混凝土因水化热过高引发裂缝的风险。优化骨料级配同样关键，选用品级良好、含泥量低的骨料，能有效增强混凝土的密实度，进而提升其强度与耐久性，减少裂缝隐患。此外，要严格控制外加剂和掺和料的质量与用量，按照混凝土所需性能，精准挑选适宜的种类并严格依照产品说明书操作，确保外加剂和掺和料发挥积极作用，避免因使用不当影响混凝土性能，导致裂缝出现，全方位保障混凝土的质量与结构稳定性。

(二) 设计方面

在混凝土结构设计领域，诸多关键点关乎建筑质量与稳定性。首先，合理确定楼板厚度不可或缺。需紧密结合楼板的使用功能，如住宅楼板、商业建筑楼板功能不同，以及所承受的荷载情况，包括恒载与活载，科学计算并敲定楼板厚度，保障其承载能力完全契合工程需求，杜绝因厚度不足引发的结构隐患。其次，优化配筋设计意义重大。依据楼板实际受力状况，精准规划钢筋的配置，严格把控钢筋间距与直径，使其完全符合设计标准，以此增强混凝土的抗拉性能，有效抵御因拉应力产生的裂缝。再者，设置合理的伸缩缝极为关键。根据建筑物的长度以及具体结构形式，严格按照相关要求，合理布局伸缩缝的位置与间距，从而高效释放建筑物在温度变化与收缩过程中产生的变形应力，避免因应力积聚导致混凝土结构出现裂缝，全方位保障建筑结构的安全性与耐久性^[3]。

(三) 施工方面

在混凝土结构的施工过程中，多个关键环节对建筑质量起着决定性作用，每一项施工要点都紧密关联着混凝土结构的稳定性与耐久性。

1. 优化混凝土配合比

不同的工程项目有着各异的需求，务必依据工程实际状况开展试验，以此确定适配的混凝土配合比。例如，对于大体积混凝土基础，需着重考虑水化热对结构的影响；而对于水工结构，则要重点关注混凝土的抗渗性能^[4]。在配合比设计时，精准控制水灰比尤为关键，水灰比过大，会导致混凝土硬化后孔隙率增加，强度降低，收缩变形增大，极大地提高了裂缝产生的风险。合理调

整砂率，能改善混凝土的和易性与密实度，确保混凝土在施工过程中易于操作且成型质量良好。同时，严格把控坍落度这一参数，根据不同的施工工艺与环境条件，将坍落度控制在合适范围，既保证混凝土具有良好的流动性，便于浇筑，又能有效减少因坍落度失控引发的混凝土离析与裂缝问题，全方位确保混凝土的强度和工作性能契合工程需求。

2. 提高混凝土浇筑质量

在混凝土浇筑过程中，正确的振捣方法是关键所在。采用合适的振捣设备，如插入式振捣棒、平板振捣器等，按照规定的振捣间距与时间进行操作，确保混凝土振捣密实，将内部空气充分排出，避免出现蜂窝、孔洞等严重影响混凝土强度与密实度的缺陷。与此同时，要严格控制混凝土的浇筑速度，过快的浇筑速度可能导致混凝土来不及振捣均匀，产生分层、离析现象；过慢的浇筑速度则会影响施工效率，甚至可能因混凝土初凝而形成冷缝。此外，时刻关注混凝土的坍落度变化，在浇筑前对每车混凝土的坍落度进行检测，若坍落度不符合要求，及时采取措施进行调整，保证混凝土在浇筑过程中始终保持良好的工作性能，防止因坍落度异常导致的混凝土质量问题。

3. 合理控制施工荷载

在混凝土未达到设计强度之前，其承载能力极为有限。过早拆除模板，会使混凝土过早承受自身重量及施工过程中的附加荷载，极易导致结构变形甚至开裂。同样，在楼板上过度堆放材料和设备，也会使楼板承受远超设计允许的施工荷载。因此，施工过程中应严格遵循相关规范，依据混凝土的实际强度增长情况，科学确定模板拆除时间。在楼板上堆放材料时，要进行合理规划，均匀分布荷载，严禁集中堆放，确保施工荷载始终处于楼板可承受的范围之内，有效防止因施工荷载不当引发的楼板裂缝。

4. 加强混凝土的养护是提升混凝土性能的重要保障

混凝土浇筑完成后，及时进行养护至关重要。养护的主要目的是保持混凝土表面湿润，使水泥能够充分水化，从而提高混凝土的强度与耐久性。养护时间必须严格符合规范要求，一般情况下，普通混凝土的养护时间不少于7天，对于有抗渗要求的混凝土，养护时间不少于14天。养护方法可根据实际情况选择，常见的有覆盖塑料薄膜，通过薄膜将混凝土表面密封，减少水分蒸发，保持内部湿度；也可采用浇水养护，定时定量地向混凝土表面洒水，维持湿润状态。同时，要注意养护环境的温度和湿度，适宜的温度和湿度条件能促进水泥水化反应的顺利进行，减少混凝土因干缩产生裂缝的可能性，

为混凝土结构的长期稳定提供坚实支撑。

（四）环境方面

在混凝土施工过程中，严格控制环境因素十分关键。混凝土浇筑环节应尽量避免高温或低温环境。在夏季高温时段施工，混凝土水化反应加速，内部温度迅速升高，易引发温度裂缝。为此，可采取一系列降温举措。比如在混凝土中合理掺入缓凝剂，减缓水泥水化速度，降低温度上升速率；在施工现场搭建遮阳棚，减少阳光直射对原材料与新浇筑混凝土的升温影响，确保混凝土在适宜温度下完成浇筑与初凝过程。而在冬季低温施工时，混凝土强度增长缓慢甚至可能受冻害影响。此时，对混凝土进行加热养护，如采用暖棚法、蒸汽加热法等，可维持混凝土内部温度，保证水泥水化反应正常进行；在混凝土表面覆盖保温材料，如棉被、泡沫板等，减少热量散失，防止混凝土因温度过低而受损。在混凝土养护期间，保持适宜的湿度是保障混凝土质量的关键。若混凝土表面失水过快，会导致干缩裂缝的产生。为增加环境湿度，可在施工现场设置喷雾装置，定时向周围空气及混凝土表面喷水雾，提高空气湿度，减少混凝土水分蒸发。也可在混凝土表面覆盖湿布，使混凝土表面始终处于湿润状态，为水泥水化提供充足水分，促进混凝土强度增长，提升其耐久性。通过对施工环境温度与湿度的有效控制，能最大程度降低环境因素对混凝土施工质量的不利影响，确保混凝土结构的稳定性与可靠性。

结语

混凝土现浇楼板裂缝是一个较为复杂的问题，其产生的原因涉及材料、设计、施工和环境等多个方面。为了有效地防治混凝土现浇楼板裂缝的产生，需要在工程建设的各个环节采取相应的措施，从源头上控制裂缝的产生。同时，在施工过程中，应加强质量控制和管理，严格按照规范 and 设计要求进行施工，确保混凝土现浇楼板的质量和安全性。只有这样，才能有效地减少和避免混凝土现浇楼板裂缝的产生，提高建筑物的质量和使用寿命。

参考文献

- [1] GB. 建筑工程施工质量验收统一标准:GB 50300-2001[S]. 2001.
- [2] 主编陈士良. 现浇楼板的裂缝控制[M]. 中国建筑工业出版社, 2003.
- [3] 杜同贵. 某住宅楼现浇楼板裂缝的原因和防治措施[J]. 山西建筑. 2007, (8). DOI:10.3969/j.issn.1009-6825.2007.08
- [4] 田晓瑜. 建筑工程施工中现浇板裂缝的原因分析及对策[J]. 商品与质量. 2017, (36).