

# 建筑物裂缝的类型

作者：赖玟樛博士 | 2020 年 3 月 24 日

## 什么是非结构性裂缝？

非结构性裂缝的侵略性较小，当下不会威胁建筑物的结构完整性。它们通常是结构老化的迹象，水分、冷热和天气条件的变化会自然地引发非结构性裂缝。<sup>[1]</sup> 其他导致非结构性裂缝的因素如蠕变破坏、植物或树木、地基的移动、沉降和静水压力等。当基础墙上有空隙或开口时，它们可能会发生在基础的任何地方。它们通常是小于 2.0 毫米的毛细裂缝。但是，非结构性裂缝应得到良好的监控和处理，因为当水渗入并使内部混凝土变质，裂缝扩大时，非结构性裂缝可能会转变为结构性裂缝。

## 什么是结构性裂缝？

结构裂缝更加严峻，当下便会威胁到建筑物的结构完整性。它们通常是由于设计不正确、施工环境不佳、土壤膨胀、建筑材料的化学反应、由于承土强度和承载能力不足而导致的超载和差异沉降等因素所导致的。它们通常伴有诸如粘门或窗户、倾斜的门以及地板倾斜之类的问题。通常，结构裂缝的宽度大于 2.0 毫米。它们可以是沿着墙壁的连续水平裂缝、顶部或底部的垂直裂缝、对角裂缝和阶梯裂缝。它们可以出现在地基墙、横梁、楼板和圆柱中，甚至延伸到建筑物的高层。<sup>[1]</sup>

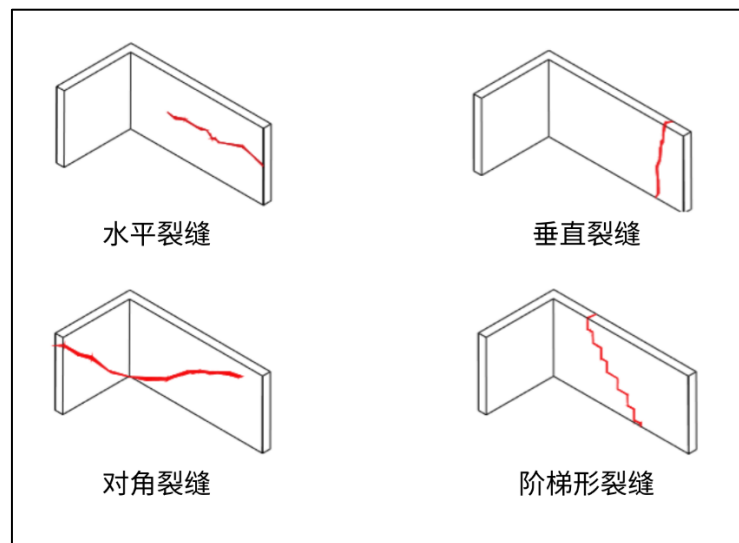


图 1：裂缝形态

## 裂缝类型

### i. 塑性收缩混凝土裂缝（可以是结构性裂缝或非结构性裂缝）

当混凝土仍处于塑性状态（硬化之前）时，它充满了水。由于大的固体颗粒在重力作用下沉降，混凝土发生泌水现象，混凝土中的水上升至表面。当水从混凝土表面蒸发的速率超过泌水速率时，就会发生收缩。由于混凝土在塑性状态下无法抵抗拉伸，因此表面会产生裂纹。另外，当水完全蒸发时，固体颗粒之间会留有許多大空隙；这些空隙削弱了混凝土的强度，使其更易于裂开。因此，炎热的天气和过度潮湿的混凝土混合物（含水过多的混合物）是造成混凝土塑性收缩的主要原因。

塑性收缩裂缝通常发生在楼板和墙面上，尤其是凹入的拐角或楼板中间的圆形部分，例如管道、排水管和沙井。由于在角部或圆形部分难以发生混凝土的收缩，因此应力将导致混凝土从角部或圆形部分破裂。尽管从表面观察，塑性收缩裂缝非常狭窄，几乎看不见，但它们可以延伸到楼板的深处，甚至延伸到整个楼板的厚度。<sup>[2]</sup>

## **ii. 混凝土膨胀所导致的裂缝（可以是结构性裂缝也可以是非结构性裂缝）**

所有建筑材料在加热时会膨胀，在冷却时会收缩，其膨胀和收缩的幅度取决于其性能。温度变化（温度升高）会使混凝土膨胀并施压在墙面或相邻的楼板上。当墙面和楼板都没有足够的挠曲能力时，混凝土会由于膨胀的压力最终破裂。由于裂缝通常会充满灰尘和尘土，因此在温度下降时，砂砾的形成会阻止裂缝闭合。<sup>[2]</sup>

## **iii. 混凝土胀大所导致的裂缝（非结构裂缝）**

植物的存在可能会导致墙面裂开，从而使根部的生长延伸到地基，提起并开裂混凝土。如果基础土壤是可收缩粘土，根部生长所导致的脱水作用将导致可收缩土壤上的基础沉降。

## **iv. 基础沉降引起的裂缝（结构裂缝）**

剪切裂缝的形成是由于土壤和荷载条件的变化而导致地基中较大差异的沉降而发生的。在膨胀的土壤上建造的建筑物由于水分含量的变化而易于膨胀和收缩，因此更容易开裂。由于地基的移动发生建筑物角落处，因此对角裂缝也多出现于建筑物角落。当大雨或洪水导致过多的水流入地基时，在人造土壤上建造的建筑物可能会出现不均匀的沉降。

## **v. 楼板超载引起的混凝土裂缝（结构裂缝）**

实际楼板上的超载所引起的裂缝在工厂/工业混凝土楼板中很常见，尤其是在放置重物、机械和设备的地方，以及停放大型车辆（例如混凝土运输卡车、移动式起重机、原木搬运车和压载拖拉机）的地方。当楼板下方的地面超负荷时，楼板上的多余负载会用力推向混凝土，从而使混凝土表面处于拉伸区域。如果提供的钢筋不足，则会产生混凝土裂缝。

## **vi. 过早干燥引起的混凝土裂缝（非结构性裂缝）**

当混凝土楼板的表面流失的水分比底部流失的水分快时，通常会发生开裂和结缝。裂缝是指表面上的细裂纹，类似于蜘蛛网和碎玻璃，而当嵌入式冲压将靠近冲压接头的表面拉开时，则出现裂缝。

## **结论**

有多种解决方案可修复结构裂缝，例如密封、环氧树脂注入、缝合、钻孔和堵塞。修复结构裂缝可能很耗时且成本高昂，因此需要清楚地确定裂缝的类型和性质，以选择正确的裂缝修复方法。与专业工程师或专家进行协商，以找出造成裂缝的原因，是节省金钱、时间和精力最佳选择。

**赖玟璇博士**

创始人

IPM 环球集团

**参考文献:**

- [1] Epp Concrete (December 2015) *Structural or Non-Structural? Understanding Foundation Cracks*. Retrieved on 18<sup>th</sup> March 2020 from <https://www.eppconcrete.com/structural-or-non-structural-understand-foundation-cracks/>
- [2] 6 Types of Concrete Cracks and What They Mean? Retrieved on 20<sup>th</sup> March 2020 from <https://concretesupplyco.com/6-concrete-cracks/>

**\*\*本中文译本仅供参考之用。如中文译本之文义与英文原文有歧义，概以英文原文为准。**