

房屋裂缝的特性、类型及成因（二）注册建筑师考试 PDF 转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/541/2021_2022__E6_88_BF_E5_B1_8B_E8_A3_82_E7_c57_541695.htm（6）裂缝危害性

房屋裂缝的危害，不言而喻，众所周知。荷载裂缝、膨胀裂缝及不均匀沉降裂缝，达到严重程度时，会导致地基基础、主体结构的破坏，从而造成房屋垮塌和人员伤亡。有防水要求的屋面、楼面、外墙面，发生裂缝，会产生渗漏。渗漏发生，影响正常使用，导致腐烂，造成不必要损失。裂缝影响美观，有碍观瞻。裂缝有可能引发社会矛盾，导致社会不安宁。

2、裂缝类型及成因 房屋裂缝，可以说是因“力”而生。这有几种情况：一是由外荷载（如静、动荷载）作用，直接应力（即常规计算的主要应力）引起的裂缝。二是由外荷载作用，结构次应力引起的裂缝。许多结构物的实际工作状态同常规计算模型有出入，例如屋架按铰接节点计算，实际混凝土屋架节点却有显著的弯矩和剪力，这里所称的弯矩和剪力即为次应力，它们时常引起节点裂缝。三是变形变化作用，发生应力引起的裂缝。因温度、收缩、膨胀及不均匀沉降等因素，引发变形变化。当变形得不到满足才引起应力，应力超过一定数值才引起裂缝。裂缝出现后，变形得到满足或部分满足，同时刚度下降，应力就发生松弛、消失。概而言之，裂缝分为两大类：即荷载裂缝和变形裂缝。有关资料表明，变形变化（温度、收缩、不均匀沉降）引起的裂缝占80%以上，由荷载引起的裂缝约占20%左右。在前述80%的裂缝中，也包括变形与荷载共同作用，但是以变形变化为主所引起的裂缝。同样，在20%的裂缝中，也包括变形变化与

荷载共同作用，但是以荷载为主所引起的裂缝。

2.1 混凝土结构裂缝

1、荷载裂缝

(1) 荷载裂缝 结构物受到荷载作用，混凝土内部产生拉应力，当其超过混凝土的极限抗拉强度时，混凝土产生裂缝。普通钢筋混凝土结构受弯构件，如无特殊要求，在荷载标准值作用下是允许出现裂缝的，但其裂缝宽度，在荷载长期效应组合下，不得超过规范限值。实践证明：混凝土结构如严格按现行设计规范进行正确设计，按现行施工及验收规范精心施工，在荷载标准值作用下，其裂缝宽度皆不会超过规范限值。混凝土结构荷载裂缝的特点：裂缝出现在结构或构件的受拉区或剪拉区；裂缝形状多为楔形裂缝；受弯构件正弯矩和负弯矩最大区段内皆为竖向裂缝，在斜截面剪应力最大区段内多为斜向裂缝；轴心受压和偏心受压柱，在荷载接近极限承载力时，柱出现劈裂状裂缝或局部承压裂缝。规范规定：“强柱弱梁、强剪弱弯、强节弱杆”，因此，在荷载标准作用下，钢筋混凝土框架结构的梁柱节点核心区，框架柱和一般钢筋混凝土柱，以及一般受弯构件的斜截面剪应力区，是不允许出现裂缝的。

(2) 设计不周裂缝 由于设计考虑不周，导致混凝土产生裂缝。例如：将各层阳台混凝土挑梁端部，用混凝土柱上下相连，导致上部各层部分荷载传到下部挑梁上，造成底层混凝土挑梁根部出现竖向裂缝。截面高度受到限制的、跨度较大的钢筋混凝土梁或跨度较大的板，仅重视了承载力极限状态的设计，而忽视了正常使用极限状态刚度和裂缝开展的计算，导致混凝土构件挠度和裂缝宽度超限。跨度较大的梁，设计按简支计算，但未充分考虑支座实际嵌固负弯矩的作用，而导致梁端顶部出现裂缝。

2、变形裂缝

由于混凝土构造措

施不当，导致混凝土产生裂缝。例如：在梁上搁置预应力空心板，当板受荷载后，板端（即支座处）转动变形，产生沿板端平行于梁的裂缝。这是因为，设计时预应力空心板按简支板设计，但在构造上未考虑板受荷载后，板端转动变形使板端开裂所致。预应力空心板，由于板与板间接缝构造措施和施工处理不当，导致板间接缝出现了裂缝。例如，有一住户反映，他的客厅地板砖破裂，并发生一声巨响。实地查看，是板间接缝开裂。截面高度较大的梁，由于腰筋间距较大，导致混凝土梁两侧出现枣核形裂缝。

（2）温度裂缝

水化热裂缝

在大体积混凝土或高强度混凝土施工过程中，由于混凝土水化热很高，致使混凝土内部温度，与混凝土表面温度以及外部环境温度相差较大，加之约束的存在，就会产生水化热裂缝。通常情况下，大体积混凝土，当其内部与表面温差超过 25°C ，混凝土表面温度与环境温度之差超过 15°C ，最高浇注温度大于 28°C ，且混凝土断面温度变化梯度较大时，则易出现水化热裂缝。应当指出，大体积混凝土水化热裂缝，除主要与温度有关外，还与其周边的约束条件，以及混凝土原材料性质和混凝土自身的收缩变形等因素有关。正因为如此，大体积混凝土水化热裂缝的形态，也不完全一致。就其裂缝的类型而言，有表层裂缝、内部裂缝、贯穿裂缝、非贯穿裂缝和转角、截面突变部位及孔洞角部的热应力集中裂缝等类型。就其裂缝形状而言，有龟裂缝或放射状裂缝、水平裂缝、垂直裂缝和斜向裂缝等。

温度裂缝

由于外界温度变化，使混凝土产生胀缩变形，这种变形即为温度变形。当混凝土构件受到约束时，构件内产生应力。混凝土内部由此产生拉应力，当其超过混凝土抗拉强度极限值时

，混凝土便产生温度裂缝。温度裂缝，往往具有顶层重、下层轻，两端重、中间轻，向阳重、背阴轻，且随温度变化而变化。梁板式结构或长度较大的结构，裂缝多平行于短边；大面积结构，裂缝常纵横交错。深进的或贯穿的温度裂缝，一般与短边平行或接近于平行，且沿建筑物长度方向分段出现，中间较密。此外，在梁板交界处有水平裂缝，梁端出现斜裂缝，屋面板四角易生 45° 斜裂缝，短肢剪力墙结构现浇板裂缝呈放射形状等。一般工业与民用建筑，在夏季，屋面受到太阳幅射，表面温度可达 $55 \sim 65$ ，而室内温度一般在 $25 \sim 35$ 。在冬季，屋面温度约为 $-10 \sim -15$ ，而室内温度一般为 $16 \sim 22$ ，即屋面内外将有 $25 \sim 30$ 的温差。当屋面保温、隔热达不到节能设计标准时，将导致混凝土构件（如板、梁、柱等），产生温度变形或温度变形差，因有约束存在，就会导致混凝土出现温度裂缝。混凝土结构的温度裂缝，由于其约束程度不同，将产生较大的差别。混凝土约束大致可分为“外约束”和“内约束”两类。“外约束”是指一个物体受到其它物体阻碍，一个结构变形受到另一结构阻碍，这种物体与物体之间，结构与结构之间的相互牵制作用称作“外约束”。“内约束”是指一个物体或一个构件本身质点之间的相互约束作用，称为“内约束”。混凝土结构产生的温度裂缝，绝大部分与“外约束”有关，少部分是由于“内约束”所造成。混凝土构件由于外约束程度不同，其温度裂缝形状亦有较大差别。例如，预应力大型屋面板在温度作用下，特别是在有较大温差的情况下，由于支座焊接的约束，产生起伏变形，导致屋面板间裂缝或屋面板四角出现斜向裂缝。现浇屋面板，由于有刚度较大的钢筋混

凝土梁约束，当有较大温差时，导致屋面板与梁交界处产生水平裂缝，甚至在梁端出现斜向裂缝。表面积较大，厚度较薄的现浇混凝土楼、屋面板，因有混凝土梁的约束，其温度裂缝多在端部板的四个大角出现近45°的斜向裂缝。短肢剪力墙结构现浇板，由于剪力墙的约束，其温度裂缝，多呈放射形状等。“内约束”的例子有，混凝土烟囱筒壁由于非均匀受热，使得混凝土烟囱外壁产生竖向温度裂缝。总之，温度裂缝，由于温度分布、温差大小，约束程度以及结构构件的类型不同，其温度裂缝的形状和发生的部位，都有较大的差异。同时，还会随时间的推移，温度裂缝会逐渐开展，甚至恶化，温度裂缝是混凝土裂缝中较为复杂的一类。

收缩温度裂缝一般在混凝土硬化过程中或使用一段时间后，由于混凝土的体积收缩、外界温度变化，导致混凝土产生收缩和温度应力变形。当其收缩和温度应力，超过混凝土抗拉强度极限值，或混凝土极限变形值时，在有约束的条件下，混凝土产生收缩温度裂缝。这种裂缝是由收缩和温度共同作用引起，因此其裂缝形态比较复杂。混凝土结构裂缝若先是因混凝土收缩引起的，则其裂缝一般为每隔一段距离有一条裂缝，且具有温度低时裂缝开展宽度较大，温度高时裂缝开展宽度较小的特点。混凝土结构裂缝若先是因温度应力所引起的，则这种裂缝不仅随着温度的变化而变化，而且还随着混凝土收缩的增大而增大。通常情况下，产生温度应力的根源，还未根除，收缩温度裂缝将随时间的推移而逐渐发展。（3

）收缩裂缝 塑性沉缩裂缝 塑性沉缩裂缝，是混凝土在浇注过程或浇注成型后，混凝土初凝前发生。一般多沿结构上表面钢筋通长方向，或箍筋位置或预埋件附近断断续续出现，

深度至钢筋表面为止，宽度为1~2mm，高达4mm。成因是，混凝土拌合物中，骨料在自重作用下缓慢下沉，水向上浮，即所谓的泌水。若是素混凝土，其内部下沉是均匀的。若是钢筋混凝土，则混凝土沿钢筋下方下沉，钢筋上面的混凝土被钢筋支顶，使混凝土沿钢筋表面产生顺筋裂缝。这种塑性裂缝，对于大流动性混凝土或水灰比较大的混凝土尤为严重。另外，在结构的变截面处、梁板交接处、梁柱交接处及板肋交接处，在拆模时，发现断断续续的水平沉缩裂缝。裂缝中部较宽，两端较窄，呈梭形。

塑性收缩裂缝 混凝土浇注后，还处于塑性状态时，由于天气炎热、大风或混凝土本身水化热高等因素，而收缩产生裂缝。实测结果表明，当混凝土拌合物表面水份蒸发率超过 $0.5\text{kg}/\text{m}^2\text{h}$ 时，混凝土将产生急剧收缩，特别是大流动性混凝土，其塑性收缩值为 200×10^{-4} ；中等流动性混凝土，其塑性收缩值约为 $(60 \sim 100) \times 10^{-4}$ 。此外对于结构表面大，或水灰比较大的薄壁构件，施工时未及时覆盖，导致混凝土表层失水过快，在混凝土初凝前又未做收水或二次搓毛压平措施时，也易产生塑性收缩裂缝。塑性收缩裂缝，又称龟裂，出现很普遍，一般出现在新浇注混凝土结构构件表面，形状很不规则，类似干燥的泥浆面，裂缝较浅，多为中间宽两端细，且长短不一，互不连贯。有一种观点认为塑性收缩裂缝属于干缩裂缝，宽度一般在 $0.5 \sim 2\text{mm}$ 左右。

干缩裂缝 混凝土在硬化过程中，由于其失水干燥，引起形体收缩变形，这种变形受约束时，就可能产生干缩裂缝。混凝土因失水干燥，引起的形体变形，主要是由于毛细管压力所造成的。混凝土中毛细管孔隙，在混凝土干燥过程中逐渐失水，毛细管也逐渐变形产生压力，导致混凝土

收缩。如果混凝土水灰比大，毛细管孔隙也就增多，混凝土收缩也就相应增大。当混凝土周围有约束存在时，混凝土内部将产生拉应力和拉应变，当其拉应力超过混凝土抗拉强度极限值，或其拉应变超过混凝土极限变形值时，混凝土就会产生干缩裂缝。试验表明：水泥用量或水灰比越大，其干燥收缩变形也越大，且收缩延续时间越长，混凝土保温养护不到位，则会使混凝土早期收缩加剧。根据国外20年的干缩试验资料，半个月仅完成20年干缩的20~25%，3个月完成50~60%，1年完成75~80%。混凝土干缩裂缝，一般有两种形状：一种为不规则龟纹状或放射状；另一种为每隔一段距离出现一条裂缝。混凝土干缩裂缝，因约束条件、配筋形式不同，裂缝形状也不相同。对于表面积较大的板类钢筋混凝土构件，多为上口小下口大的楔形裂缝；对于厚度较薄的板（120mm以下），特别是采用泵送混凝土，严重的，裂缝贯穿板厚；对于钢筋混凝土梁式构件，多为两头小中间大的枣核形裂缝，且在梁两侧裂缝较重，梁底面和顶面裂缝较轻，裂缝高度多在梁高2/3以上，但裂缝深度较浅，轻者为混凝土保护层厚度，重者达30~100mm，裂缝宽度一般在0.1~0.5mm之间，严重的可达0.5~1.5mm。（百考试题注册建筑师）100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com