

房建施工中混凝土结构出现裂缝的原因及预防

陈雪尧

浙江奔腾市政园林建设工程有限公司 浙江 杭州 311400

【摘要】混凝土结构裂缝在实际的建筑工程中具有很大程度的普遍性且难以进行根治。在实际的工程作业中，由于混凝土结构裂缝使建筑结构坍塌，从而造成不同程度影响的质量问题的情况也不在少数。由于混凝土裂缝难以彻底去除且发生频率较高，对于工程和技术人员都是较为困扰的问题。本文主要举例了一些常见的裂缝现象，同时对于相应的情况提出有针对性的解决方案。

【关键词】建筑；混凝土结构；裂缝；质量管理措施

1 混凝土结构裂缝的种类及其形成原因

1.1 结构荷载因素

应力裂缝是在混凝土结构中较为常见的裂缝类型，此类裂缝是在动态、静态和次级应力作用下所产生形成的。应力裂缝中可分成直接应力裂缝和二次应力裂缝。直接应力裂缝形成的主要原因是外部荷载形成直接应力造成裂缝，这种裂缝一般情况下是由于设计计算的过程不合理或是施工阶段和维护阶段的操作不当造成的。而二次应力裂缝是源于外部荷载产生二次应力造成裂缝。此类裂缝大多产生于应力区、强震动区或是剪切区，裂缝的性质根据荷载变化而改变。若发现压缩区域内压缩方向上有剥落或是短缝隙，要注意这可能是结构损坏的预兆。

1.2 温度变化因素

混凝土进行固化时，水泥释放的水化热可以迅速提高内部温度，进而会在表面产生一定的拉应力。随着进入到冷却的后期阶段，基础凝结或是原始凝结通过一定的限制让混凝土在内部产生相应的拉应力。拉伸应力的抗裂性在温度降低的情况下会反应在混凝土的裂缝上。在这种情况下，混凝土会有强大的拉应力和温度应力在表面形成，甚至有些情况下会因为外部荷载从而超出其他荷载。温度裂缝和其他裂缝的最大不同在于前者对于温度的膨胀程度、接近程度更加敏感直观。



图1 温度裂缝

1.3 混凝土收缩因素

混凝土收缩裂缝是在日常工程作业中最为常见的一种裂缝。其中包括了碳化收缩率、塑性收缩率以及自发收缩率等等。这些收缩有着常见普遍的特点，而收缩裂缝最主要的成因还是塑性收缩和干收缩，同时还伴有自收缩和碳化收缩。

1.4 钢筋腐蚀因素

钢筋腐蚀造成裂缝先是因为混凝土质量不过关或是保护层厚度不够，从而导致了钢筋的有效截面积被腐蚀，钢筋与混凝土共同的加固能力被削弱，进而影响了整体结构的载荷容量导致了裂缝的出现。钢筋被腐蚀还会直接影响钢筋强度从而影响结构的稳定。对于钢筋腐蚀的预防首先要有合适的保护层设计（厚度适当，保护层过后也会使元件的有效高度削减，导致应力裂缝的宽度增加）。还要注意在工程中混凝土的水灰比，为确保混凝土密度稳定要加强震动，防止氧气进入，同时也要关注工程添加剂中含氯的分量比重，在有沿海环境的工程时更要多加注意。



图2 钢筋腐蚀裂缝

2 混凝土裂缝的防范措施

2.1 设计优化改进

在建筑设计过程中着重注意处理好“释放”与“阻力”两者的关系。释放指的是结构在自由的变化条件的过程中有足够的空间去实时变形措施。而阻力是指在有限的结构中缺乏足够空间来防止修改造成跳跃。设计师在设计过程中要对“阻力”和“释放”有着灵活的把控与精准的理解，在结构和材料的选择方面有着充分全面的考虑。尤其是要避免因为结构截面的突然变化而导致的应力集中问题。若是被当前的设计或结构所限制，无法达成上述设计考虑，接下来要在结构的加固方面着重关注。通过技术来弥补混凝土的收缩问题，鉴于常见的裂缝类型大多都是由于混凝土收缩形成，所以在考虑加固的过程中可以将混凝土与膨胀混合剂相融合，对于混凝土的收缩问题有着卓越明显的效果。

2.2 混凝土混合配比和材料选择的改进

依据工程现场的不同情况，选择适合强度的混凝土原料以及水泥等级，工程早期要避免使用高强度水泥，砂石材料使用相对高质量的种类，同时要注意污泥含量

是否符合标准,最后添加适量的混凝土外加剂进行加固。在进行混凝土混合时要保障正确运用混凝土均衡器收缩技术。在确定好混凝土断裂的控制手段之前,相关设计人员要亲临现场,深度研究考察最适合当前环境情况的控制方案,对当地砂石和混凝土的混合比有准确适当的把控,并时刻关注现场的部件是否顺畅,保证工程顺利实施。

2.3 实际作业

2.3.1 铸造

铸造过程中,要注意振动手插入的时间和速率。依据实际情况的不同,检测出恰当的震动时间,以免发生泄漏或是过度震动。建议可以采用二次振动和二次擦拭技术,使混凝土中的渗漏、水分和气泡消失,使混凝土材料更加稳定

2.3.2 混凝土固化

为了保证混凝土结构裂缝的抑制防范,对于新浇筑混凝土的前期维护显得尤为重要。为此,在前期要加强对各个部件的湿式维护,使混凝土在允许的范围内更小的收缩。如果有体积较大的混凝土,可以在施工允许的情况下用储存水或是自来水,一般情况的固化时间是14~28d左右。

2.3.3 混凝土的保温和冷却

水泥的水化热问题在有厚混凝土和大体积混凝土存在的情况下更需要多加关注。提前采取相应的冷却措施来预防水化热峰浓度和减少峰值,比如嵌入式的散热孔或是漏水热量等。同时也要采取有效的保温措施,在表面光洁的情况下使用湿法技术保存,避免混凝土由于内外温差大而引起裂缝。

2.3.4 预防地基沉降

在设计过程中要依据建筑的性能规模来对地基基础刚度进行规划和设计。长高比例要适合,在高度落差较突出的位置要设计沉降缝。其中布设横墙是提高建筑刚度的好办法,同时按照现场情况,若是荷载分布可以使用承载力加固和提升措施。由地基沉降量较大的情况可以酌情选择垫层措施,避免结构因为地基而出现裂缝。

2.3.5 工程实际施工以及养护工作

首先,在振捣混凝土的过程中要注意振捣均匀、紧密,没有过振和漏振,通过振捣情况选择振捣棒辅助振

捣。其次,确保模板系统安全无误后再进行浇筑,否则很容易出现模板松动变形而产生裂缝。当施工过程中出现平面面积较大的混凝土时,为控制温度应力以及外应力,应在准确设计之后浇筑。当出现体积较大的混凝土时,为预防收缩性裂缝,需进行二次抹面进行加固。再次,为了保障混凝土的质量,在下落过程中,下落高度控制在1.5-2m之间,使用溜槽和串筒协助下落防止混凝土离析。混凝土在入模之前如无设计要求应保持25℃的温度,便于质量控制。最后,养护混凝土的过程要注意时间上不得少于15d,同时要根据现场情况给予洒水、保温、隔热、盖膜等养护措施,使得混凝土湿润防止温度裂缝。

3 混凝土裂缝修补措施

3.1 表层修补

此类修补方法主要针对没有对工程结构造成质量威胁的裂缝进行修补,主要修补的裂缝为表面裂缝和伸进裂缝。一般的修补方式是使用水泥或是防腐沥青对裂缝位置进行涂补,现在也有很多工程选择用玻璃纤维布进行粘贴。

3.2 混凝土置换加固

在裂缝较多且严重的情况下,可能是混凝土的问题。可以采取混凝土置换的方式将之前的问题混凝土挖出,将新混凝土(可根据情况合理添加添加剂)填充进裂缝中。这种方式一般应用于结构性裂缝,使混凝土结构更加稳定。

3.3 灌浆嵌缝修复法和钉合法

此方法适用于结构性整体开裂和有防渗漏需求的混凝土结构,将胶结材料通过设备压入裂缝当中,胶结部分硬化后会和混凝土形成一体,最后对裂缝完成修补。钉合法是指在主裂缝段面上使用“缝合U形钉”嵌入,对于裂缝的抗拉强度恢复有着积极作用。

4 结束语

裂缝问题一直在工程领域备受关注,通过分析裂缝的成因,从根源上对于裂缝的消除和预防进行了充分讨论。技术上规范施工工艺,材料上根据现场的情况仔细分析,以上几种方法均来源于多年工作经验,对于消除裂缝提高工程效率有着显著的现实效果。

【参考文献】

- [1] 杨卫东. 高层建筑混凝土结构优化设计分析研究[J]. 智能城市, 2019, (17): 60-61.
- [2] 唐磊. 建筑混凝土结构的施工及裂缝控制探析[J]. 安徽建筑, 2019, (9): 286+294.
- [3] 张武鹏. 工程施工过程中混凝土路面裂缝的成因及质量控制方法体会[J]. 智能城市, 2018, 4(10): 142-143.