

钢筋混凝土结构的裂缝控制 PDF转换可能丢失图片或格式，
建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/475/2021_2022__E9_92_A2_E7_AD_8B_E6_B7_B7_E5_c67_475673.htm

1.概述 20年来，在工民建钢筋混凝土结构领域，一个相当普遍的质量问题就是结构的裂缝问题，且有日趋增多的趋势，它已影响到正常的生活和生产，并困扰着大批工程技术人员和管理人员，是一个迫切需要解决的技术难题。由于结构在外荷载作用下的破坏和倒塌是从裂缝扩展开始的，因此人们对裂缝往往产生一种建筑破坏的恐惧感，是可以理解的。早在1932年，前苏联A. 教授的钢筋混凝土强度理论就指出，如正常配筋受弯构件的破坏状态是指受拉区钢筋到达屈服强度，受压区混凝土到达受弯的抗压强度，此状态称为承载力极限状态。这一状态全过程是伴随着荷载的不断增加，裂缝出现(钢筋应力只有40~60MPa)，裂缝扩展，受压区塑性不断发展，最后达到完全破坏。此时破坏荷载往往是裂缝出现荷载时的3~5倍，因此，很多大型钢筋混凝土结构，仅仅自重就超过了极限荷载的30%，在此条件下钢筋混凝土结构带有轻微裂纹是完全正常的，结构是安全的，恐惧是不必要的。国内外关于荷载作用下钢筋混凝土构件的设计都有自己的经验公式，并已纳入有关规范，尽管计算结果出入较大，但毕竟可以参考应用。但是近年来大量裂缝的出现，并非与荷载作用有直接关系，通过大量的调查与实测研究证明这种裂缝是由于变形作用引起，包括温度变形(水泥的水化热、气温变化、环境生产热)，收缩变形(塑性收缩、干燥收缩、碳化收缩)及地基不均匀沉降(膨胀)变形。由于这些变形受到约束引起的应

力超过混凝土的抗拉强度导致裂缝，统称“变形作用引起的裂缝”。

2. 裂缝的直接原因

2.1 收缩及水化热增加

自从70年代末(1978~1979年)我国混凝土施工工艺产生了巨大的进步泵送商品混凝土工艺。从过去的干硬性，低动性，现场搅拌混凝土转向集中搅拌，转向大流动性泵送浇注，水泥用量增加，水灰比增加，砂率增加，骨料粒径减小，用水量增加等导致收缩及水化热增加。

2.2 混凝土强度等级日趋提高

建筑结构混凝土强度等级日趋提高，但有许多结构不适当的 选择了过高的强度等级。习惯上认为：“强度等级越高安全度越大，就高不就低，提高强度等级没坏处”。有时迁就施工方便，采用高强混凝土，这是一种误导，导致水泥标号增加，水泥用量增加，水用量增加，细骨料及粗骨料径偏小，砂率偏大等都使水化热及收缩增加。

2.3 结构约束应力不断增大

结构规模日趋增大，结构形式日趋复杂，超长超厚及超静定结构成为经常采用结构形式并采用现浇施工，这种结构形式有显著约束作用，对于各种变形作用必然引起较大约束应力。

2.4 外加剂的负效应

外加剂及掺合料种类繁多，只有强度指标缺乏对水化热及收缩变形影响的长期实验资料(至少一年)，有些试验资料并不严格，有许多外加剂严重的增加收缩变形，有的甚至降低耐久性。

2.5 忽略结构约束

国内外结构设计中都经常忽略构造钢筋重要性，因而经常出现构造性裂缝。结构设计中经常忽略结构约束性质，不善于利用“抗与放”的设计原则，缺乏相应的设计施工规范、规程。

2.6 养护方法不当

目前在混凝土施工中采用的养护方法基本沿用过去简易的方法，这种方法已远不适应泵送混凝土的较大温度收缩变形的要求。

2.7 混凝土抗拉性能不足

这种裂缝在抗力方面都是

由于混凝土抗拉性能不足(抗拉强度和极限拉伸)引起的，这方面的材料级配研究很少。综合上述，国际公认泵送商品混凝土对混凝土的质量(均质性)有很大的提高，对供应方式有重要的改进，但是对混凝土的裂缝控制的难度大大增加了，因此，这类问题不是我国特有的技术问题，是国际上钢筋混凝土的共性难题。

3. 大体积混凝土的定义

过去大体积混凝土的定义是根据几何尺寸，主要是根据厚度定义的，国际上一般采用0.8m~1m作为界限。自80年代以后大体积混凝土的定义有了改变，新的定义是：“任意体量的混凝土，其尺寸大到足以必须采取措施减小由于体积变形引起的裂缝，统称为大体积混凝土”，这是美国混凝土协会的定义。由此可见，在近代泵送商品混凝土获得广泛应用的情况下，即便是很薄的结构，虽然水化热很低，但是其收缩很大，控制收缩裂缝的要求比过去任何时候都显得非常重要。因此，泵送混凝土的薄壁结构也应当按照大体积混凝土的要求采取措施控制混凝土的收缩裂缝，特别是环境气温变化与收缩共同作用对于薄壁结构尤为不利，收缩换算为当量降温。

4. 钢筋混凝土承受变形应力的特点

4.1 “抗与放”设计准则

结构承受的约束作用分内约束(自约束)和外约束两类。结构的变形如果是完全自由的变形达到最大值，则内应力为零，也就不可能产生任何裂缝。如果变形受到约束，在全约束状态下则应力达到最大值，而变形为零。在全约束与完全自由状态的中间过程，即为弹性约束状态，亦即自由变形分解成为约束变形和显现变形(实际变形)。实际变形越大，约束应力越小；实际变形越小，约束应力越大，这种约束状态与荷载作用下的结构受力状态(虎克定律)有着根本区别。

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