

桥梁大体积混凝土裂缝施工控制方法分析二级建造师考试

PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/553/2021_2022__E6_A1_A5_

[E6_A2_81_E5_A4_A7_E4_c55_553689.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/553/2021_2022__E6_A1_A5_E6_A2_81_E5_A4_A7_E4_c55_553689.htm) 1、前言 随着桥梁技术的突飞猛进，大体积混凝土在桥梁结构中应用的越来越多。我国普通混凝土配合比设计规范规定：混凝土结构中实体最小尺寸不小于1m的部位所用的混凝土即为大体积混凝土；美国则规定为：任何现浇混凝土，只要有可能会产生温度影响的混凝土均称为大体积混凝土。目前，国内外对机械荷载引起的开裂问题研究得较为透彻。而对温度荷载引起得有关裂缝的研究尚不充分。我们应对此加以重视，防止危害结构的裂缝产生。另外对于大体积混凝土内温度应力与裂缝控制也多集中在水利工程中的大坝、高层建筑的深基础底板。而对于桥梁中大体积混凝土的裂缝的研究并未得到足够的重视。

2、大体积混凝土裂缝产生的原因

2.1水泥水化热 把二级建造师设为首页 水泥水化过程中放出大量的热，且主要集中在浇筑后的2~5d左右，从而使混凝土内部温度升高……尤其对于大体积混凝土来讲，这种现象更加严重。因为混凝土内部和表面的散热条件不同，因此混凝土中心温度很高，这样就会形成温度梯度，使混凝土内部产生压应力，表面产生拉应力，当拉应力超过混凝土的极限抗拉强度时混凝土表面就会产生裂缝。

2.2混凝土的收缩 混凝土在空气中硬结时体积减小的现象称为混凝土收缩。混凝土在不受外力的情况下的这种自发变形受到外部约束时（支承条件、钢筋等），将在混凝土中产生拉应力，使得混凝土开裂。引起混凝土的裂缝主要有塑性收缩、干燥收缩和温度收缩3种。在硬化初期主%考试

大%要是水泥水化凝固结硬过程中产生的体积变化，后期主要是混凝土内部自由水分蒸发而引起的干缩变形。

2.3外界气温、湿度变化

大体积混凝土结构在施工期间，外界气温的变化对裂缝的产生有着很大的影响。混凝土内部的温度是由浇筑温度、水泥水化热的绝热温升和结构的散热温度等各种温度叠加之和组成。浇筑温度与外界气温有着直接关系，外界气温愈高，混凝土的浇筑温度也就会愈高；如果外界温度降低则又会增加大体积混凝土的内外温度梯度。如果外界温度下降过快，会造成很大的温度应力，极易引发混凝土的开裂。另外外界的湿度对混凝土的裂缝也有很大的影响，外界的湿度降低会加速混凝土的干缩，也会导致混凝土裂缝的产生。

3、大体积混凝土施工质量控制措施

3.1大体积混凝土配合比设计

1) 原材料选用。

水泥：由于水泥的用量直接影响着水化热的多少及混凝土温升，大体积混凝土应选用水化热较低的水泥，如低热矿渣硅酸盐水泥、中热硅酸盐水泥等，并尽可能减少水泥用量。

细骨料：宜采用 区中砂，因为使用中砂可减少水及水泥的用量。

粗骨料：在可泵送情况下，选用粒径5-20mm连续级配石子，以减少混凝土收缩变形。

含泥量：在大体积混凝土中，粗细骨料的含泥量是要害问题，若骨料中含泥量偏多，不仅增加了混凝土的收缩变形，又严重降低了混凝土的抗拉强度，对抗裂的危害性很大。因此，骨料必须现场取样实测，石子的含泥量控制在1%以内，砂的含泥量控制在2%以内。

掺合料：应用添加粉煤灰技术。在混凝土中掺用的粉煤灰不仅能够节约水泥，降低水化热，增加混凝土和易性，而且能够大幅度提高混凝土后期强度，推移温升峰值出现时间。

2) 减水剂的使用。

采用减水

剂，如SF-1缓凝高效减水剂；膨胀剂采用广泛使用的U型膨胀剂，如无水硫铝酸钙（C4S）或硫酸铝（ $Al_2(SO_4)_3$ ），试验表明在混凝土添加了膨胀剂之后，混凝土内部产生的膨胀应力可以抵消一部分混凝土的收缩应力，相应地提高混凝土抗裂强度。

3.2 温控措施及施工现场控制

- 1) 温度预测分析。根据现场混凝土配合比和施工中的气温气候情况及各种养护方案，采用计算机仿真技术对混凝土施工期温度场及温差进行计算机模拟动态预测，提供结构沿厚度方向的温度分布及随混凝土龄期变化情况，制定混凝土在施工期内不产生温度裂缝的温控标准及进行保温养护优化选择。
- 2) 混凝土浇筑方案。采用延缓温差梯度与降温梯度的措施，在浇筑前经详细计算安排分块、分层浇筑次序、流向、浇筑厚度、宽度、长度及前后浇筑的搭接时间；控制混凝土入模温度并加强振捣，严格控制振捣时间，移动距离和插入深度，保证振捣密实，严防漏振及过振，确保混凝土均匀密实；做好现场协调、组织管理，要有充足的人力、物力，保证施工按计划顺利进行，保证混凝土供应，确保不留冷缝；浇筑后对大体积混凝土表面较厚的水泥浆进行必要的处理（一般浇筑后3~4h内初步用水长刮尺刮平，初凝前用铁滚筒碾压两遍，再用木抹子搓平压实）以控制表面龟裂；混凝土浇灌完及拆模后，立即采取有效的保温措施并按规定覆盖养护。
- 3) 混凝土温度监测。在混凝土内部及外部设置温度测点，并且设置保温材料温度测点及养护水温度测点，现场温度监测数据由数据采集仪自动采集并进行整理分析，每一测点的温度值及各测位中心测点与表层测点的温差值，作为研究调整控温措施的依据，防止混凝土出现温度裂缝。
- 4) 温度应力检测。为反

映温控效果可在少数混凝土层中埋设应变计进行温度应力检测，应变计沿水平方向布置，检测水平向应力分量。5) 通水冷却。采用薄壁钢管在一些混凝土浇筑分层中布设冷却水管，冷却水管使用前进行试水，防止管道漏水、阻塞，根据混凝土内部温度监测，控制冷却水管进水流量及温度。

3.3 构造设计上采取的防裂措施

- 1) 设计合理的结构形式，减少工程数量，降低水化热。如可根据悬索桥锚碇受力特点，设计挖空非关键受力部分混凝土体积，利用土方压重方案，减少混凝土结构体积。
- 2) 充分利用混凝土在基坑有侧限条件，在混凝土中掺加微膨胀剂，使其在基坑约束下成一定的预压力，补偿混凝土内部温度、收缩产生的拉应力，从而有效的避免混凝土裂缝的产生。
- 3) 大体积混凝土体积庞大，施工周期一般较长，依据结构受力情况（如悬索桥锚碇受力是逐步参与的，施工期仅承受自重和施工过程中产生的次应力，此阶段受力不足其最终受力的30%），可合理的确定混凝土评定验收龄期，打破正常标准28d的评定验收龄期，改为60d或更多天，评定验收龄期充分考虑混凝土的后期强度，从而减低设计标号，达到减少混凝土水泥用量，降低水化热的目的。
- 4) 由于边界存在约束才会产生温度应力，采用改善边界约束的构造设计，如遇有约束强的岩石类地基、较厚的混凝土垫层时，可在接触面上设滑动层来减少温度应力。在外约束的接触面上全部设滑动层，则可大大减弱外约束。
- 5) 在设计构造方面还应重视合理配筋对混凝土结构抗裂的有益作用。可采取增配构造钢筋（配筋应尽可能采用小直径、小间距，全截面含筋率控制在0.3%~0.5%之间）、在混凝土表面增设金属扩张网等有效措施，有效地提高混凝土抗裂性能。

4、大体积混凝土的裂缝检查与处理 大体积混凝土的裂缝分为3种：表面裂缝、深层裂缝、贯穿裂缝。对于表面裂缝因其对结构力、耐久性和安全基本没有影响，一般不作处理。对深层裂缝和贯穿裂缝可以采取凿除裂缝，可以用风镐、风钻或人工将裂缝凿除，至看不见裂缝为止，凿槽断面为梯形再在上面浇筑混凝土。限裂钢筋，在处理较深的裂缝时，一般是在混凝土已充分冷却后，在裂缝上铺设1~2层的钢筋后再继续浇筑新混凝土。对比较严重的裂缝可以采取水泥灌浆和化学灌浆。水泥灌浆适用于裂缝宽度在0.5mm以上时，对于裂缝宽度小于0.5mm时应采取化学灌浆。化学灌浆材料一般使用环氧-糠醛丙酮系等浆材。

5、结束语 综上所述，虽然大体积混凝土很容易产生裂缝，但是大量的科学研究以及成功的工程实例都表明：只要我们在设计、施工工艺、材料选择以及后期的养护过程中能够充分考虑的各种因素的影响，还是完全可以避免危害结构的裂缝的产生。 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