

水闸混凝土防裂措施及裂缝处理结构工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/617/2021\\_2022\\_\\_E6\\_B0\\_B4\\_E9\\_97\\_B8\\_E6\\_B7\\_B7\\_E5\\_c58\\_617887.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/617/2021_2022__E6_B0_B4_E9_97_B8_E6_B7_B7_E5_c58_617887.htm)

## 一、水闸混凝土裂缝

及产生裂缝的原因 1.1设计原因产生的裂缝 (1) 构件断面突变过多，产生应力集中，若不采取措施，断面缩小处以及阴角部位容易出现裂缝；(2) 闸底板或闸墩太长，容易出现伸缩变形引起的裂缝；(3) 承重梁板尺寸太小，刚度不足，受拉部位易产生裂缝。

1.2混凝土材料原因产生的裂缝 (1)

(1) 使用导致混凝土收缩性较高的矿渣水泥、快硬水泥、低热水泥，以及水泥标号过低或水灰比过大均易产生裂缝。此外，将不同厂家的水泥混用，也是产生裂缝的重要因素。(2)

(2) 混凝土中粗骨料的用量大，针片状石子含量高，会造成混凝土内部孔隙增多，细骨料的粒径及含泥量超标等会造成混凝土强度下降，易引起裂缝。(3) 选用碱活性骨料，使水泥中的碱性物质与骨料中的活性氧化硅等起反应，生成胶状物，因体积膨胀而产生裂缝。(4) 有些水泥拌制的混凝土出现离析、泌水等不良现象，造成混凝土各种组份分布不均匀，水化反应差异性大，容易产生裂缝。另外，混凝土中大量加入粉煤灰等掺合料以减少水泥用量，此时混凝土早期强度不足以抵抗早期的内部拉应力而出现裂缝。(5) 外加剂(如膨胀剂)选择不当，或误用假冒产品，也会产生裂缝。

1.3施工原因产生的裂缝 (1) 混凝土钢筋保护层偏小、混凝土坍落度偏大、混凝土表面收浆不好，易产生因沉淀而产生的裂缝，裂缝沿钢筋纵向出现，或以预埋件为中心出现辐射状裂缝，出现裂缝部位一般会高于周围混凝土表面。(2)

(2) 混凝土中大量加入粉煤灰等掺合料以减少水泥用量，此时混凝土早期强度不足以抵抗早期的内部拉应力而出现裂缝。(5) 外加剂(如膨胀剂)选择不当，或误用假冒产品，也会产生裂缝。

1.3施工原因产生的裂缝 (1) 混凝土钢筋保护层偏小、混凝土坍落度偏大、混凝土表面收浆不好，易产生因沉淀而产生的裂缝，裂缝沿钢筋纵向出现，或以预埋件为中心出现辐射状裂缝，出现裂缝部位一般会高于周围混凝土表面。(2)

(2) 混凝土中大量加入粉煤灰等掺合料以减少水泥用量，此时混凝土早期强度不足以抵抗早期的内部拉应力而出现裂缝。(5) 外加剂(如膨胀剂)选择不当，或误用假冒产品，也会产生裂缝。

混凝土浇筑完毕后抹面及养护不及时会造成塑性裂缝，塑性裂缝一般不长，深度也浅，往往表现为中间宽两头细。（3）在混凝土水化反应初期若表面失水会产生干缩裂缝，在干缩过程中，混凝土遇到如钢筋或其他预埋件的约束，在混凝土内部产生的拉应力超过混凝土抗拉强度时就会产生裂缝。在配筋率较大（超过3%）的构件中，钢筋对混凝土收缩的约束比较明显，混凝土表面容易出现龟裂。另外，骨料的大小和级配对干缩也有影响，如使用偏细砂（或硅粉等比表面积大的材料）时，会使混凝土收缩值增大。一般来说，胶凝材料用量越多、构件尺寸越小或越薄、空气湿度越小，干缩量则越大。干缩裂缝的特征是表面开裂，走向为纵横交错，没有规律性，裂缝宽度和长度都较小。（4）新老混凝土间隔时间过长易产生因约束而引起的裂缝，下层混凝土龄期超过一个月，再浇筑上层混凝土，会因为新老混凝土之间弹性模量差异过大，老混凝土对新浇混凝土产生较强的约束，使新混凝土产生裂缝。（5）夏天浇筑混凝土，由于入仓温度过高，水泥水化产生的热量还将使混凝土内部温度进一步升高，导致混凝土体积的变化，当体积变化引起的拉伸应变超过混凝土的极限应变时，混凝土将会开裂。（6）低温季节浇筑混凝土，遇寒潮来袭，产生内外温差过大，未采取保温措施，也容易使混凝土产生裂缝。（7）底模或基础产生沉降，会使混凝土构件产生较大的结构内力（弯矩、剪力）。

## 二、水闸混凝土的主要防裂措施

（1）设计时应通过计算确定构件尺寸，断面突变处采用增加配筋等措施，超长构件采用设后浇带等方法，闸墩的构造钢筋应不小于规范要求的配筋量，以减少裂缝出现的可能性。（2）水泥应选用收缩性较

低的水泥，合理搭配水泥与混凝土强度等级之间关系。一般情况下，水泥强度比所使用的混凝土强度大一个等级。如配置C30混凝土，使用强度等级为42.5的水泥比较合适，可以达到合理的水灰比，保证施工质量。不能只为片面追求经济效益，使用高标号水泥、大水灰比的配合比。严禁不同厂家的水泥混用。（3）选用级配良好的粗、细骨料，严禁粗骨料中针片状石子超标，尽量不使用细砂，含泥量严格控制在规范要求以内，氯离子含量不得超标。尽量选用收缩率小的骨料，碱活性骨料不得使用。（4）对于大体积混凝土，尽量使用水化热低的水泥，可考虑外掺粉煤灰、磨细矿渣等材料，但应通过配合比试验论证确定。（5）减水剂、膨胀剂等外加剂应选用公认的品牌，谨防假冒产品影响混凝土质量，最好通过试验验证后再用。掺用聚丙烯纤维对防止混凝土出现表面裂缝非常有效。（6）要严格控制钢筋间距和模板尺寸，尽量采用小水灰比、小坍落度混凝土，保护层厚度应达到设计要求。新浇混凝土的抹面工作要及时，一般不少于两遍。（7）尽量避开在高温天气浇筑混凝土，入仓温度应控制在规范允许的范围内，若在高温季节浇筑混凝土，则应采取降低骨料温度、降低拌和水温度、加冰屑、运输罐保温、新浇混凝土通水冷却等措施，对浇筑完毕的混凝土要及时洒水养护或用塑料薄膜对混凝土进行覆盖。（8）冬季浇筑混凝土应做好新浇混凝土的保温工作，应适当延长拆模时间，特别在寒潮侵袭时，一定要做好表面覆盖，必要时可采用搭棚升温，对闸底板可采用蓄水养护等措施。

### 三、曹娥江大闸混凝土的主要防裂措施

#### 3.1 工程概况

曹娥江大闸枢纽工程位于浙江省绍兴市，钱塘江下游右岸主要支流曹娥江河口，

是浙东引水工程的配水枢纽。工程建设任务为防潮（洪）、治涝、水资源开发利用，兼顾改善水环境和航运等。本工程为Ⅱ等工程，主要建筑物为1级建筑物，工程设计泄洪流量 $11030\text{m}^3/\text{s}$ ，防洪标准为100年一遇洪水设计，300年一遇洪水校核；挡潮标准为100年一遇高潮位设计，500年一遇高潮位校核。大闸枢纽主要由挡潮泄洪闸、堵坝、导流堤、鱼道以及管理区等组成。挡潮泄洪闸总净宽560m，闸底板高程-0.5m，共设28孔，闸孔净宽20.0m。工程总投资约13亿元人民币。闸室为整体式结构，闸底板厚2.5m，闸墩厚4m，闸墩中间分缝，底板顺水流向长26m，垂直水流向宽24m，胸墙底高程为4.5m，顶高程为12.5m；闸上设交通桥，桥宽8.0m，为空箱式结构，空箱内布置电气设备和启闭机油压设备及管道。

### 3.2 防裂措施的设计与研究

(1) 结构分缝。每孔闸为一个结构段，顺水流方向长26m，垂直水流方向宽24m，满足规范规定的在软基上不宜大于35m的要求。

(2) 基础处理。闸室基础采用穿透淤泥质粘土层的PHC管桩处理，以减小不均匀沉降，桩长约60m。

(3) 限裂设计目标。根据工程环境比较恶劣，主要结构按四类环境考虑，钢筋混凝土结构的最大裂缝宽度按0.1mm控制。

(4) 材料要求。根据工程处在海水环境，防腐要求高的情况，业主单位委托有关科研单位进行了配比试验研究，最终选用高性能混凝土，主要采用了大量的掺合料（磨细矿渣、粉煤灰），其中的C30二级配混凝土配比为：小石子：622 kg/m<sup>3</sup>；中石子：622kg/m<sup>3</sup>；砂子：641 kg/m<sup>3</sup>；水：158kg/m<sup>3</sup>；水泥：138.3 kg/m<sup>3</sup>；矿渣微粉：241 kg/m<sup>3</sup>；外加剂2.96 kg/m<sup>3</sup>。水泥采用低碱水泥，骨料要求为非碱活性。混凝土强度指标采用C30

和C40。闸墩、胸墙、管道间、轨道梁混凝土掺用了聚丙烯纤维，聚丙烯纤维由宁波大成公司生产、杭州科林工贸公司提供，掺量为0.9kg/m<sup>3</sup>。（5）对主要结构采取的设计措施。对大跨度的闸底板、胸墙、管道间、轨道梁采用预应力钢丝，按不出现裂缝设计。要求闸墩的底部1m与闸底板一起浇筑，以减小底板对闸墩的约束。门槽等局部部位增设限裂钢筋网。部分二期混凝土掺用膨胀剂，采用TEA混凝土微膨胀剂。

（6）混凝土温控的设计与研究。本工程闸底板、闸墩长度较长、体积较大，属大体积混凝土，施工期主要为高温季节，业主单位委托有丰富经验的河海大学朱教授进行混凝土温控的施工仿真研究，主要研究结果为“表面保温、内部降温”，通过计算，提出了不同季节、不同部位混凝土施工的温控措施，对入仓温度、模板要求、拆模时间（建议10~14天拆模，实际7~15天）、通水冷却、新浇混凝土保温、保湿养护等提出了具体指标数据。

3.3 施工采用的防裂措施 3.3.1 控制入仓温度不超过28℃ 为了满足砼入仓温度不超过28℃ 的要求，考虑实际施工中的不均衡性，按砼入仓温度为27.5℃ 控制。考虑砼运输过程中的温度升高影响，按2℃ 估算，则出机口温度应控制在25.5℃ 以内。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](http://www.100test.com)