

# 团 体 标 准

## 水利工程用混凝土抗裂性能试验方法

### 编 制 说 明

《水利工程用混凝土抗裂性能试验方法》小组

二〇二五年十一月

# 目 录

一、工作简况 .....	1
二、标准编制原则和主要内容 .....	2
三、主要试验和情况分析 .....	4
四、标准中涉及专利的情况 .....	5
五、预期达到的效益（经济、效益、生态等），对产业发展的作用的情况 .....	5
六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系 .....	6
七、重大意见分歧的处理依据和结果 .....	6
八、标准性质的建议说明 .....	6
九、贯彻标准的要求和措施建议 .....	6
十、废止现行相关标准的建议 .....	6
十一、其他应予说明的事项 .....	6

# 《水利工程用混凝土抗裂性能试验方法》团体标准

## 编制说明

### 一、工作简况

#### （一）任务来源

水利工程混凝土结构长期服役于复杂水环境，面临水化热、干燥收缩、温度应力等多重因素作用，开裂问题频发，严重影响工程结构耐久性与安全稳定性，甚至引发渗漏、结构失稳等重大安全隐患。当前行业内混凝土抗裂性能试验方法存在诸多问题：现有国家标准、行业标准的试验方法多适用于通用建筑场景，未充分考虑水利工程混凝土（如碾压混凝土、自密实混凝土）的特殊性及水环境、约束条件等服役环境特点；不同试验方法的适用性界定模糊，缺乏针对水利工程不同类型混凝土的专项试验规范；试验指标与评定标准不统一，导致试验结果缺乏可比性，难以有效指导混凝土配合比设计与质量控制。

为填补水利工程领域混凝土抗裂性能专项试验方法的空白，规范试验流程与技术要求，依据《浙江省品牌建设促进会团体标准管理办法》相关规定，经浙江省品牌建设促进会批准，立项制定《水利工程用混凝土抗裂性能试验方法》。本标准由 ×××× 提出，浙江省品牌建设促进会归口，旨在为水利工程混凝土抗裂性能的试验与评价提供统一、科学的技术依据。

#### （二）编制过程

标准起草工作组在标准起草期间主要开展工作情况如下：

##### 1、项目立项及理论研究阶段

标准起草组成立后，系统梳理 GB/T 50081《混凝土物理力学性能试验方法标准》、SL 352《水工混凝土试验规程》等现行标准，深入研究

水利工程混凝土的材料特性、服役环境及开裂机理。同时，调研浙江省内 20 余个水利工程项目、10 家质量检测机构，收集不同类型混凝土的抗裂性能试验数据，分析现有试验方法的局限性与行业核心需求，明确标准编制的技术方向与核心内容。

## **2、标准起草阶段**

在理论研究基础上，起草组在标准编制过程中充分借鉴已有的理论研究和实践成果，基于我国市场行情，经过数次修订，形成了《水利工程用混凝土抗裂性能试验方法》标准草案。

## **3、标准征求意见阶段**

形成标准草案之后，起草组召开了多次专家研讨会，从标准框架、标准起草等角度广泛征求多方意见，从理论完善和实践应用多方面提升标准的适用性和实用性。经过理论研究和方法验证，起草组形成了《水利工程用混凝土抗裂性能试验方法》（征求意见稿）。

### **（三）主要起草单位及起草人所做的工作**

#### **1、主要起草单位**

等多家单位的专家成立了规范起草小组，开展标准的编制工作。

经工作组的不懈努力，在 2025 年 11 月，完成了标准征求意见稿的编写工作。

#### **2、起草人所做工作**

广泛收集相关资料。在广泛调研、查阅和研究国际标准、国家标准、行业标准的基础之上，形成本标准草案稿。

## **二、标准编制原则和主要内容**

### **（一）标准编制原则**

本标准依据相关行业标准，标准编制遵循“前瞻性、实用性、统一性、

规范性”的原则，注重标准的可操作性，本标准严格按照《标准化工作指南》和 GB/T 1.1《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写》的要求进行编制。标准文本的编排采用中国标准编写模板 TCS 2009 版进行排版，确保标准文本的规范性。

## （二）标准主要技术内容

本标准共设 9 个章节，核心技术内容如下：

范围：明确标准适用于水利工程用常态混凝土、泵送混凝土、碾压混凝土、自密实混凝土等各类混凝土抗裂性能的试验与评价，适用于水利工程建设、设计、施工、监理及质量检测机构，可作为混凝土配合比设计、质量控制及性能评定的依据。

规范性引用文件：列出标准实施所需的核心引用文件，包括水泥、砂石、外加剂、混凝土试验方法、水工混凝土设计与试验等领域的国家标准、行业标准，确保技术要求的合规性与溯源性。

术语和定义：界定混凝土抗裂性能、约束型抗裂试验、早期抗裂性能等关键术语，统一行业认知与表述。

试验原理：明确通过模拟水利工程混凝土的实际约束条件（钢筋约束、模板约束）和服役环境（温度  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度  $60\% \pm 5\%$ ），观测试样硬化过程中的裂缝萌生与发展规律，综合评价抗裂性能；规定平板约束抗裂试验（适用于大多数水利工程混凝土）与圆环约束抗裂试验（适用于大体积混凝土或对约束敏感的混凝土）两种试验方法。

试验设备：规范平板约束抗裂装置、圆环约束抗裂装置的结构参数与技术要求；明确混凝土搅拌机、试模、裂缝观测仪器（精度  $\geq 0.02\text{mm}$ ）、环境控制设备、测温设备（精度  $\geq \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ）等辅助设备的性能指标与适用标准。

试样制备：明确水泥、砂、石、外加剂、掺合料等原材料的质量要求；规范混凝土拌制流程（搅拌时间 $\geq 90\text{s}$ ）与工作性测试要求；规定平板试样（ $800\text{mm}\times 600\text{mm}\times 100\text{mm}$  等尺寸）、圆环试样（内径  $300\text{mm}\sim 400\text{mm}$  等尺寸）的成型方法，每组制备 3 个平行试样，明确养护条件与脱模要求。

试验步骤：细化试验前的环境准备、设备检查、传感器安装等工作；分别规定平板约束、圆环约束抗裂试验的观测频率（前 24h 每 2h1 次，24h 后每 4h1 次）、裂缝测量方法（长度、宽度）、温度记录要求；明确试验终止条件（持续至 7d、裂缝最大宽度达  $0.5\text{mm}$  或出现贯通性裂缝）。

试验结果处理：规定开裂时间、裂缝总长度、平均裂缝宽度、裂缝面积等抗裂性能指标的计算方法；明确平行试样结果的处理规则（偏差超 20% 剔除，重新试验）；建立基于开裂时间与裂缝面积的抗裂性能等级评定体系（I 级优良、II 级合格、III 级不合格）。

试验报告：明确试验报告应包含的核心内容，包括试验基本信息、混凝土配合比、工作性测试结果、试验环境条件、试验方法类型、试样参数、原始数据、评定结果、人员签字等，确保试验过程可追溯、结果可核查。

### 三、主要试验和情况分析

标准编制过程中，起草组开展了多维度试验验证工作：

不同试验方法对比验证：选取常态混凝土、泵送混凝土、碾压混凝土 3 种典型水利工程混凝土，分别采用平板约束与圆环约束试验方法开展平行试验，对比分析两种方法的试验结果相关性与适用性。结果表明，平板约束试验适用于大多数常规水利工程混凝土，圆环约束试验对大体

积混凝土的约束开裂风险反映更敏感，两种方法的试验结果能够相互补充，验证了方法设定的科学性。

试验参数优化验证：针对试样尺寸、观测频率、环境条件等关键参数开展优化试验，验证不同尺寸试样的裂缝发展规律、不同观测频率对开裂时间记录的影响。结果表明，标准规定的试样尺寸、观测频率能够准确捕捉裂缝特征，环境条件控制在  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度  $60\% \pm 5\%$  时，试验结果稳定性最佳。

实用性与重复性验证：组织 3 家不同检测机构，采用相同配合比的混凝土按标准要求开展重复性试验，结果显示，各机构的开裂时间、裂缝面积等指标相对偏差  $\leq 15\%$ ，验证了标准试验方法的可操作性与结果重复性。

试验结果表明，标准规定的试验方法、设备要求、操作流程与结果评定体系符合水利工程实际需求，能够科学、准确地评价混凝土抗裂性能，具备较强的实用性与权威性。

#### **四、标准中涉及专利的情况**

无

#### **五、预期达到的效益（经济、效益、生态等），对产业发展的作用的情况**

经济效益：规范水利工程混凝土抗裂性能试验方法，为混凝土配合比优化提供科学依据，减少因混凝土开裂导致的返工修复、加固补强成本；降低工程运维阶段的裂缝处理费用，延长水利工程使用寿命，提升工程投资回报率；统一试验标准，减少不同检测机构间的试验差异，降低企业检测成本与行业监管成本。

社会效益：提升水利工程混凝土结构的抗裂能力与安全稳定性，防范因裂缝引发的渗漏、垮塌等安全事故，保障人民群众生命财产安全；规范行业试验行为，提高水利工程建设质量，增强社会对水利工程安全性的信任度；推动混凝土材料技术创新，引导企业研发高抗裂性能混凝土，助力水利工程高质量发展。

生态效益：减少混凝土开裂导致的工程报废、重建等资源浪费，降低水泥、砂石等建材的消耗；延长工程使用寿命，减少后续维修产生的建筑垃圾与能源消耗，契合绿色低碳发展理念。

产业推动作用：填补水利工程领域混凝土抗裂性能专项试验方法的空白，完善水利工程材料标准体系；为行业提供统一的技术依据，引导混凝土生产、施工、检测企业规范化发展；推动抗裂混凝土材料研发与应用，提升我国水利工程建设的技术水平与核心竞争力。

## **六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系**

与现行法律、法规和强制性标准没有冲突。

## **七、重大意见分歧的处理依据和结果**

标准制定过程中，未出现重大意见分歧。

## **八、标准性质的建议说明**

本标准团体标准，供社会各界自愿使用。

## **九、贯彻标准的要求和措施建议**

无。

## **十、废止现行相关标准的建议**

本标准首次发布。

## **十一、其他应予说明的事项**

无。