

前 言

根据《住房和城乡建设部关于印发〈2017 年工程建设标准规范制修订及相关工作计划〉的通知》（建标〔2016〕248 号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，修订了本标准。

本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语和符号；3. 基本规定；4. 抗冻试验；5. 动弹性模量试验；6. 抗水渗透试验；7. 抗氯离子渗透试验；8. 收缩试验；9. 早期抗裂试验；10. 受压徐变试验；11. 碳化试验；12. 混凝土中钢筋锈蚀试验；13. 抗压疲劳变形试验；14. 抗硫酸盐侵蚀试验；15. 碱-骨料反应试验；16. 抗气体渗透试验。

本标准修订的主要技术内容是：1. 增加了波纹管法收缩试验；2. 增加了抗气体渗透试验。

本标准由住房和城乡建设部负责管理。

本标准起草单位：中国建筑科学研究院有限公司（地址：北京市北三环东路 30 号，邮政编码：100013）

中国铁道科学研究院集团有限公司
中冶建筑研究总院有限公司
中国水利水电科学研究院
黄河勘测规划设计研究院有限公司
中国建筑材料科学研究总院有限公司
江苏苏博特新材料股份有限公司
中建西部建设股份有限公司
上海市建筑科学研究院有限公司

长江水利委员会长江科学院
深圳大学
中国建材检验认证集团股份有限公司
中国铁建港航局集团有限公司
重庆市建筑科学研究院有限公司
深圳市安托山混凝土有限公司
浙江镜湖建设集团有限公司
重庆大学
保利长大工程有限公司
山东省建筑科学研究院有限公司
金华市顺通环境建设有限公司
浙江天工建设集团有限公司
安徽中铁工程材料科技有限公司
重庆建工第七建筑工程有限责任公司
苏州市东华试验仪器有限公司
舟山市博远科技开发有限公司
新疆生产建设兵团建筑工程科学技术
研究院有限责任公司
新疆生产建设兵团建设工程（集团）
有限责任公司
内蒙古工业大学
广州市建筑科学研究院有限公司
北京城建混凝土有限公司
泸州职业技术学院
中国水利水电第八工程局有限公司
大元建业集团股份有限公司
台州市宇博建材科技有限公司
中国路桥工程有限责任公司
南京研华智能科技有限公司
无锡东仪制造科技有限公司

江西省建材科研设计院有限公司

本标准主要起草人员：冷发光 周永祥 王 晶 贺 阳
谢永江 郝挺宇 姚 燕 陈改新
王永海 刘加平 张金良 杨 林
王 玲 邢 锋 石 妍 夏京亮
高 超 王祖琦 王 伟 宋普涛
施钟毅 王勇威 祝 雯 刘 军
丁华法 叶建雄 王 阳 许四发
蒋雪琴 张京街 高芳胜 陈 景
王中文 关青锋 崔守臣 邓世猛
王文明 赵政卫 邓如才 陈钱宝
王毅成 周岳年 张云飞 刘曙光
王萧萧 陈正清 高建霞 张贤方
李 立 田承宇 回丽丽 周 伟
何保炳 杨宝森 王 曦 柴天红
本标准主要审查人员：黄政宇 葛 勇 石云兴 王 元
余红发 李文伟 杜 雷 刘娟红
赵顺增 韩建国 王稷良

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	2
3	基本规定	4
3.1	混凝土取样	4
3.2	试件的制作和养护	4
3.3	试验报告	4
4	抗冻试验	6
4.1	慢冻法	6
4.2	快冻法	10
4.3	单面冻融法（盐冻法）	14
5	动弹性模量试验	26
6	抗水渗透试验	28
6.1	渗水高度法	28
6.2	逐级加压法	31
7	抗氯离子渗透试验	32
7.1	快速氯离子迁移系数法（RCM 法）	32
7.2	电通量法	39
8	收缩试验	44
8.1	非接触法	44
8.2	接触法	46
8.3	波纹管法	50
9	早期抗裂试验	53
10	受压徐变试验	56

11	碳化试验	63
12	混凝土中钢筋锈蚀试验	66
13	抗压疲劳变形试验	69
14	抗硫酸盐侵蚀试验	71
15	碱-骨料反应试验	74
16	抗气体渗透试验	77
	本标准用词说明	81
	引用标准名录	82

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	2
3	Basic Requirements	4
3.1	Sampling	4
3.2	Mixing and Curing of Specimen	4
3.3	Test Report	4
4	Test Methods for Resistance of Concrete to Freezing and Thawing	6
4.1	Test Method for Slow Freezing and Thawing	6
4.2	Test Method for Rapid Freezing and Thawing	10
4.3	Test Method for Single-side Freezing and Thawing (Salt-freeze)	14
5	Test Method for Dynamic Modulus of Elasticity	26
6	Test Method for Resistance of Concrete to Water Penetration	28
6.1	Test Method for Depth of Water Penetration	28
6.2	Test Method for Gradual Pressure Loading	31
7	Test Method for Resistance of Concrete to Chloride Penetration	32
7.1	Test Method for Rapid Chloride Ions Migration Coefficient (RCM)	32
7.2	Test Method for Coulomb Electric Flux	39
8	Test Method for Shrinkage of Concrete	44

8.1	Non-contact Method	44
8.2	Contact Method	46
8.3	Corrugated Tubes Method	50
9	Test Method for Early Cracking of Concrete	53
10	Test Method for Creep of Concrete in Compression	56
11	Test Method for Carbonization of Concrete	63
12	Test Mothod for Corrosion of Embedded Steel Reinforcement in Concrete	66
13	Test Method for Fatigue Deformation of Concrete in Compression	69
14	Test Method for Resistance of Concrete to Sulphate Attack	71
15	Test Method for Alkali-aggregate Reaction	74
16	Test Method for Gas Permeability of Concrete	77
	Explanation of Wording in This Standard	81
	List of Quoted Standards	82

1 总 则

1.0.1 为规范和统一混凝土长期性能和耐久性能试验方法，提高混凝土试验和检测技术水平，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于建设工程中混凝土的长期性能和耐久性能试验。

1.0.3 混凝土长期性能和耐久性能试验除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 混凝土抗冻标号 resistance grade to freezing-thawing of concrete

用慢冻法测得的最大冻融循环次数来划分的混凝土的抗冻性能等级。

2.1.2 混凝土抗冻等级 resistance class to freezing-thawing of concrete

用快冻法测得的最大冻融循环次数来划分的混凝土的抗冻性能等级。

2.1.3 电通量法 test method for coulomb electric flux

以测定通过混凝土试件的电通量来反映混凝土抗氯离子渗透性能的试验方法。

2.1.4 快速氯离子迁移系数法 test method for rapid chloride ions migration coefficient (RCM)

通过测定混凝土中氯离子渗透深度，计算得到氯离子迁移系数来反映混凝土抗氯离子渗透性能的试验方法。简称为RCM法。

2.1.5 抗硫酸盐等级 resistance class to sulphate of concrete

用抗硫酸盐侵蚀试验方法测得的最大干湿循环次数来划分的混凝土抗硫酸盐侵蚀性能等级。

2.2 符 号

c ——混凝土试件单位面积上的总开裂面积；

C_t ——加荷期为 t 的混凝土徐变度；

d ——混凝土碳化深度；

D_{RCM} —— 混凝土非稳态氯离子迁移系数；
 E_d —— 混凝土动弹性模量；
 k_p —— 混凝土气体渗透率；
 K_f —— 混凝土抗压强度耐蚀系数；
 L_w —— 钢筋锈蚀失重率；
 P —— 混凝土抗渗等级；
 Q —— 混凝土电通量；
 ϵ_{ct} —— 加荷期为 t 的混凝土徐变应变；
 ϵ_{st} —— 测试期为 t 的混凝土收缩率；
 ϵ_{sst} —— 测试期为 t 的混凝土自收缩率；
 φ_t —— 加荷期为 t 的混凝土徐变系数。